



Universidad
Carlos III de Madrid

Departamento de Ingeniería Eléctrica

PROYECTO FIN DE CARRERA

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS EFICIENTES

Autor: Javier Perera Soler

Tutor: Fernando Soto Martos

Leganés, 29 de Octubre de 2013

Título: DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE PRUEBAS PARA LA
EVALUACIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS EFICIENTES

Autor: Javier Perera Soler

Tutor: Fernando Soto Martos

EL TRIBUNAL

Presidente: Jorge Martínez Crespo

Vocal: Ricardo Vergaz Benito

Secretario: Mónica Victoria Rojas Moreno

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día **29** de **Octubre** de **2013** en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado durante estos largos años de estudios. Principalmente a mi familia, mis padres y mi hermano, que han creído en mí tanto en los buenos momentos como en los tiempos más complicados. De no ser por ellos no creo que hubiese llegado tan lejos.

En segundo lugar, quiero agradecer a Fernando Soto, tutor del proyecto, por aceptar el proyecto y permitirme así finalizar mis estudios, y por toda la ayuda y consejos que me ha dado en el desarrollo del mismo.

Por último, a la empresa General Electric, en especial a Ricardo Cabal, José Luis Escudero y Andrés Sansegundo, por darme la oportunidad de poder desarrollar este proyecto y por ayudarme en su desarrollo.

Resumen

En el presente proyecto se ha diseñado e instalado una herramienta para la realización de ensayos y pruebas de funcionamiento en el departamento de tecnología de una empresa del sector energético. Dicha herramienta ha sido instalada en el interior de un container.

La instalación eléctrica refleja un sistema real y consta de diferentes líneas, tanto trifásicas como monofásicas, para cada uno de los siguientes circuitos:

- Iluminación
- Ventilación
- Calefacción
- Cargador de vehículo eléctrico

Se han incluido también contadores de energía en las líneas para monitorizar los consumos así como un analizador de redes en la cabecera de la instalación.

Adicionalmente se ha instalado un conjunto de dispositivos domóticos para controlar la instalación. Su finalidad es optimizar su uso buscando una reducción de los consumos energéticos. Estos dispositivos requieren la instalación de un software específico para su configuración.

Para finalizar, se ha experimentado con esta herramienta realizando diversos ensayos para estudiar su funcionalidad. De esta forma se ha podido estimar la mejora que puede suponer en instalaciones de mayor envergadura que se pueden encontrar en el sector terciario y doméstico.

Palabras clave: eficiencia energética, reducción de consumos, herramienta de pruebas, domótica.

Abstract

In this Project an analysis tool has been designed and developed for testing and functionality checks at the Technology's Department of an Energetics sector Company. This tool has been installed inside a container.

The electric installation simulates a real system and is made up of different lines, both three-phase and mono-phase, for each of the following applications:

- Lighting
- Ventilation
- Heating
- Electric vehicle charger

Several energy meters have been included to monitor the power consumption and a network analyzer at the head of the installation.

In addition to this, a group of domotic devices have been installed to control the system. Its purpose is to optimize its use looking for a reduction of energy consumption. These devices require a specific software installation for their configuration.

Finally, various experiments were conducted with this tool performing a number of tests to study its functionality. By doing this it was possible to estimate the improvement that the tool might make on bigger systems such as in the tertiary and domestic sectors.

Keywords: energetic efficiency, power consumption reduction, testing tool, domotics.

Índice general

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	2
1.1 Introducción	2
1.2 Objetivos	2
1.3 Fases del desarrollo	3
1.4 Medios empleados.....	3
1.5 Estructura de la presente memoria	3
2. GAD. GESTIÓN ACTIVA DE LA DEMANDA	5
2.1 Introducción	5
2.2 Niveles de Gestión de la Demanda [3].....	7
2.3 Soluciones de GAD.....	9
2.4 Evaluación de Beneficios [4]	10
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	14
3.1 Introducción	14
3.2 Funciones del local de pruebas	14
3.3 Equipos.....	15
3.3.1 <i>HabiTEQ Cableado</i>	15
3.3.2 <i>HabiTEQ inalámbrico</i>	15
3.3.3 <i>Durastation - EVAC</i>	16
3.3.4 <i>Variador AF600 FP</i>	16
3.3.5 <i>Luminaria LED</i>	17
3.3.6 <i>Analizadores de Redes</i>	17
3.3.7 <i>Descargadores de Sobretensiones</i>	17
3.4 Disposición física.....	18
3.4.1 <i>Instalación Eléctrica</i>	18
3.4.2 <i>Instalación de control</i>	26
3.4.3 <i>Otros dispositivos</i>	35
4. CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA INSTALACIÓN	38
4.1 Introducción	38
4.2 <i>HabiTEQ System Manager III</i>	38
4.2.1 <i>Línea de comandos</i>	39

4.2.2 Comunicación con el CTD	40
4.2.3 Configuración inicial	41
4.2.4 Configuración de módulos	42
4.2.5 Salidas generadas	48
4.2.6 Escenas	49
4.2.7 Funciones lógicas.....	49
4.2.8 Horarios. Programación semanal.....	50
4.3 Configuración HabiTEQ inalámbrico	51
4.3.1 Configuración modos web/local.....	53
4.4 TEQ Home Center.....	56
4.5 Enerviewer. Software analizadores	58
5. PRUEBAS/ENSAYOS	61
5.1 Introducción	61
5.2 Iluminación	62
5.2.1 Regulación de la iluminación en función de la luz natural.....	62
5.2.2 Ensayos de sistemas de regulación y control	64
5.3 Ventilación	65
5.3.1 Control de Ventilación en función de CO ₂ + presencia	65
5.4 Calefacción.....	66
6. PRESUPUESTO	68
6.1 Introducción	68
6.2 Presupuesto Proyecto	68
6.2.1 Recursos humanos.....	68
6.2.2 Recursos materiales	69
6.3 Presupuesto Instalación (Container)	69
6.3.1 Recursos humanos.....	69
6.3.2 Recursos materiales	70
7. CRONOGRAMA	73
8. CONCLUSIONES	76
8.1 Conclusiones técnicas	76
8.2 Conclusiones personales	77
9. BIBLIOGRAFÍA.....	79
10. ANEXOS	82
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	83
GLOSARIO	89
NORMATIVA	90
ESQUEMAS ELÉCTRICO Y DE CONTROL.....	92
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	93
PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN.....	94

Índice de figuras

Figura 1. Curva de demanda eléctrica característica de verano	6
Figura 2. Curva de demanda eléctrica característica de invierno.....	6
Figura 3. Soluciones GAD.	10
Figura 4. Dispositivos HabiTEQ Cableado.....	15
Figura 5. Dispositivos HabiTEQ Inalámbricos	16
Figura 6. Poste de carga de Vehículo Eléctrico	16
Figura 7. Variadores de frecuencia	16
Figura 8. Analizadores de Redes.....	17
Figura 9. Descargadores de sobretensiones.....	17
Figura 10. Esquema eléctrico unifilar	19
Figura 11. Probabilidad de tormentas en la España.	21
Figura 12. Fuente de alimentación 12-24V	25
Figura 13. Interruptores horarios.....	26
Figura 14. Arquitecturas del BUS	27
Figura 15. Controlador CTD02E.....	28
Figura 16. Módulo de relés REL04	29
Figura 17. Módulo regulación analógicoDIM04.....	29
Figura 18. Módulo de regulación analógico con relés ANR04.....	29
Figura 19. CLC. Control Constante de Luminosidad.	30
Figura 20. Sensor de Temperatura + CO2.	30
Figura 21. Sensor de Movimiento.....	30
Figura 22. Interruptor inteligente Niko SWC04	31
Figura 23. Interruptor inteligente ViZiR.....	31
Figura 24. Pasarela inalámbrica	32
Figura 25. Actuador inalámbrico de 2 canales.....	32
Figura 26. Módulo de entradas.....	32
Figura 27. Regulador inalámbrico.....	33
Figura 28. Actuador enchufable Shucko	33
Figura 29. Interruptor inalámbrico sin batería	33

Figura 30. Sensor de temperatura inalámbrico.....	34
Figura 31. Contacto inalámbrico sin batería	34
Figura 32. Sensor de movimiento	34
Figura 33. Estructura poste de carga VE.....	35
Figura 34. Motor 31 JM	36
Figura 35. Variador AF-600 FP	36
Figura 36. Línea de comandos	39
Figura 37. Configuración conexión PC-controlador CTD02E	40
Figura 38. Estado del controlador CTD02 E.....	41
Figura 39. Módulos asociados al controlador	41
Figura 40. Configuración salida.....	42
Figura 41. Configuración salidas DIM04.....	43
Figura 42. Configuración salidas REL04.....	43
Figura 43. Configuración salidas ANA04.....	44
Figura 44. Configuración salidas CLC.....	44
Figura 45. Configuración salidas MDI01.....	45
Figura 46. Configuración Interruptor Pared SWN04	46
Figura 47. Configuración Interruptor Pared SWN04	46
Figura 48. Configuración Interruptor ViZiR.....	47
Figura 49. Configuración propiedades salidas Pasarela.....	48
Figura 50. Salidas generadas en la configuración	48
Figura 51. Configuración de escenas	49
Figura 52. Configuración funciones lógicas ventilación.....	50
Figura 53. Configuración función lógica calefacción	50
Figura 54. Configuración horarios	51
Figura 55. Acceso página web Pasarela.....	53
Figura 56. Acceso página web Pasarela.....	53
Figura 57. Configuración módulo de entradas	54
Figura 58. Preferencias de visualización de consumos	54
Figura 59. Coste de la energía.....	55
Figura 60. Visualización de consumos.....	55
Figura 61. Visualización dispositivos en modo local.....	56
Figura 62. Conexión del TEQ Home Center con el controlador CTD.....	56
Figura 63. Configuración de grupos y planos en TEQ Home Center	57
Figura 64. Salidas asignables al TEQ Home Center	57
Figura 65. Configuración motor Enerviewer.	58
Figura 66. Configuración editor Enerviewer	58
Figura 67. Visualización de las medidas del analizador.	59
Figura 68. Instalación de pruebas (Container)	61
Figura 69. Regulación de iluminación	63
Figura 70. Ensayo 1a. Regulación de luz con DALI.....	63
Figura 71. Ensayo 1b. Regulación de luz con DALI. Esquema.....	63
Figura 72. Ensayo 2a.Regulación de luz con HabiTEQ.....	64
Figura 73. Ensayo 2b. Regulación de luz con HabiTEQ. Esquema.....	64
Figura 74. Ensayo 3. Control calefacción.	66

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de beneficios potenciales de la GAD	12
Tabla 2. Consumo máximo de la instalación.	18
Tabla 3. Parámetros medidos por el analizador de redes MTDIN.	24
Tabla 4. Energía eléctrica dedicada a iluminación.....	62
Tabla 5. Niveles de luz ensayo 2.....	64
Tabla 6. Horas dedicadas al proyecto (memoria).....	69
Tabla 7. Horas dedicadas al proyecto (instalación).....	69
Tabla 8. P.V.P dispositivos incluido en la instalación	70
Tabla 9. Desglose de fases y duración del proyecto	73
Tabla 10. Cronograma de elaboración del proyecto	74

Capítulo 1

Introducción y objetivos

1.1 Introducción

Debido a que los proyectos realizados por empresas del sector energético van destinadas a un cliente específico (oficinas, hospitales,...) y son instalaciones diseñadas a medida, la empresa colaboradora en el desarrollo de este proyecto ha decidido diseñar, en su departamento tecnológico, una herramienta donde poder realizar diferentes ensayos con el fin de verificar que los proyectos ofertados sean viables. Por ejemplo, en el caso de modificaciones o ampliaciones de la instalación no hay que cambiarla completamente y necesitará verificar si los dispositivos a instalar son compatibles con los existentes.

1.2 Objetivos

El objetivo del proyecto consiste en diseñar e instalar una herramienta de pruebas para sistemas energéticos eficiente en el Departamento Tecnológico de la empresa GE Power Controls ubicada en el polígono industrial de Móstoles. En base a ese objetivo principal, se proponen los siguientes objetivos parciales:

- Diseño e implementación de la instalación eléctrica y de la instalación de control.
- Instalación y programación de software de control y gestión de consumos.
- Verificación del correcto funcionamiento de la instalación completa.

- Realización de pruebas y ensayos para mejorar la eficiencia energética de instalaciones.

1.3 Fases del desarrollo

Fase 1: Diseño de la instalación.

Fase 2: Búsqueda, recopilación y pedido de materiales.

Fase 3: Instalación eléctrica.

Fase 4: Instalación de control.

Fase 5: Instalación y programación de software.

Fase 6: Pruebas y ensayos.

1.4 Medios empleados

La actividad se ha desarrollado sobre un proyecto realizado anteriormente fruto de la colaboración de General Electric y ‘Aalto University’ ubicada en Helsinki. Se aprovecha el container junto con el trabajo de carpintería interior y se renueva toda la instalación eléctrica y de control incluida en este documento.

Dicha instalación ha sido realizada en el departamento tecnológico de la empresa, y dicho departamento ha facilitado toda herramienta, dispositivos y cables necesarios para llevar a cabo el proyecto.

El container dispone de un ordenador y se hará uso de software dedicados para los dispositivos instalados.

1.5 Estructura de la presente memoria

El proyecto está estructurado en nueve capítulos y anexos. Para facilitar la lectura de la memoria, se incluye a continuación un breve resumen de cada capítulo. En el primer capítulo se incluye una introducción junto con los objetivos que se pretenden cumplir. El segundo explica el funcionamiento de la Gestión Activa de la Demanda (GAD). El tercer capítulo se centra en instalación eléctrica y de control junto con una breve descripción de los dispositivos incluidos. El cuarto explica el proceso de programación y configuración de los diferentes software. El capítulo cinco describe las pruebas y ensayos realizados. El sexto es el presupuesto de elaboración del documento. El séptimo capítulo muestra el cronograma de ejecución. El capítulo ocho incluye las conclusiones tanto técnicas como personales de este PFC. El noveno las referencias bibliográficas. Por último, los anexos adjuntan información complementaria: esquemas eléctricos, fichas técnicas, normativas y presupuesto de la instalación.

Capítulo 2

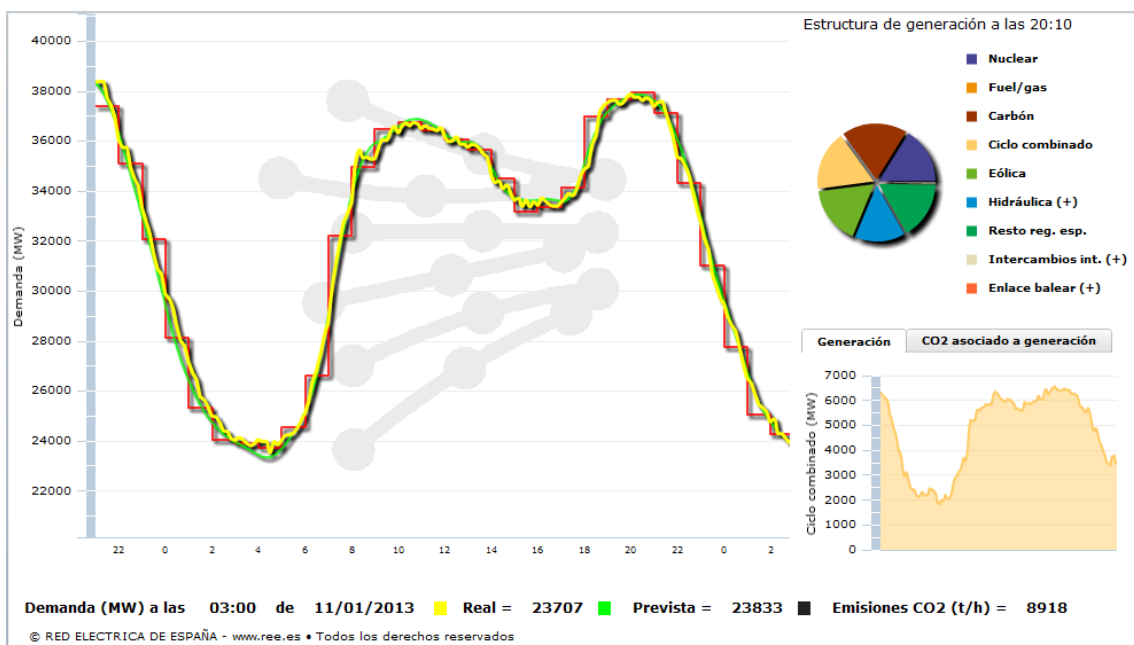
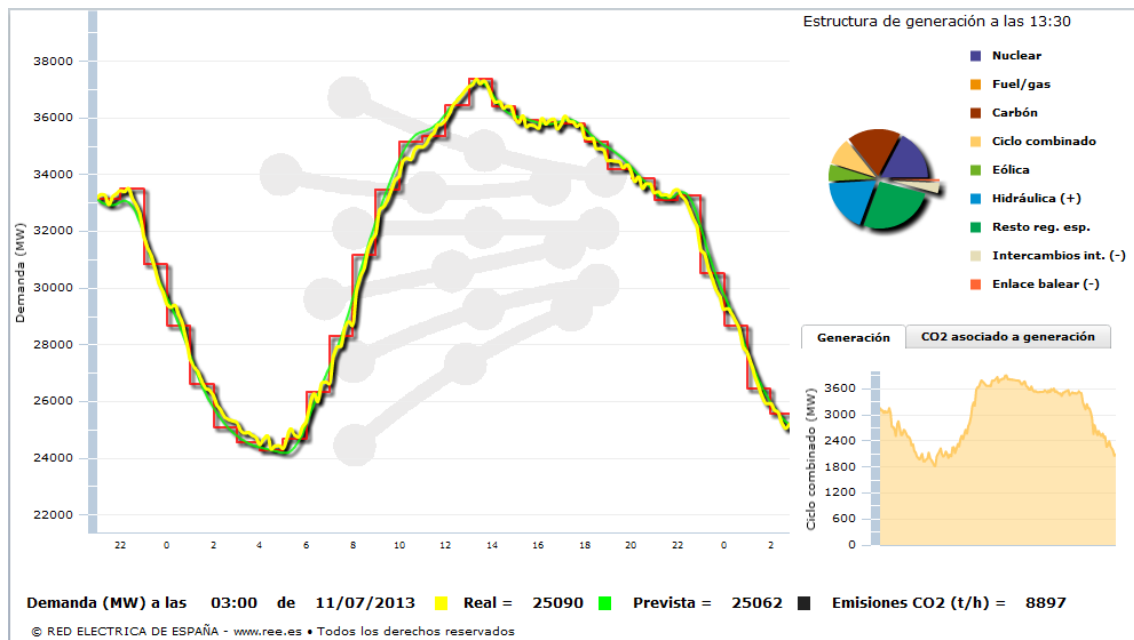
GAD. Gestión Activa de la Demanda

2.1 Introducción

La Gestión Activa de la Demanda (GAD) busca disminuir las puntas de demanda y nivelar o aplanar la curva de demanda del sistema eléctrico. Por ello, el proyecto GAD [1] engloba un estudio del comportamiento de los usuarios, del sistema eléctrico, las comunicaciones entre cliente y los distintos sujetos tales como el operador del sistema y el operador de distribución y la implementación de sistemas de control inteligentes que sean manejados remotamente por los operadores anteriores.

Por tanto, la GAD tiene por objetivo modificar la curva de demanda de la energía eléctrica para obtener un uso más responsable y eficiente. Son muchas las empresas y compañías que están dedicando esfuerzos y recursos para mejorar la curva de demanda, esfuerzos que también buscan la máxima integración de energías renovables.

La curva de la demanda representa la cantidad de energía que requieren los usuarios de la red eléctrica, dicha curva depende principalmente de la estación del año, la meteorología, y de la economía de cada país. En España se diferencian dos modelos característicos, una curva tipo para verano y otra para invierno como se puede observar en las siguientes imágenes. Se pueden observar diferencias entre las dos curvas, en verano solo se identifica un pico cerca de medio día, mientras que en invierno se diferencian dos picos.



Las **figuras 1 y 2** presentan información de las distintas tecnologías de producción necesarios para cubrir la demanda. Así mismo se muestran las emisiones de CO₂ asociadas al parque de generación peninsular español, que representa en torno al 28% de las emisiones totales.

- La demanda real (curva amarilla) refleja el valor instantáneo de la demanda de energía eléctrica.

- La previsión de la demanda (curva verde) es elaborada por Red Eléctrica con los valores de consumo en periodos precedentes similares, corrigiéndola con una serie de factores que influyen en el consumo como laboralidad, climatología y actividad económica.
- La programación horaria operativa (línea escalonada roja) es la producción programada para los grupos de generación a los que se haya adjudicado el suministro de energía en la casación de los mercados diario e intradiario, así como en los mercados de gestión de desvíos y regulación terciaria. Estos dos últimos son gestionados por Red Eléctrica teniendo en cuenta la evolución de la demanda.

Junto a la estructura de generación se presenta el total de emisiones de CO₂ producidas por el parque de generación peninsular español y el detalle por fuentes de energía. Estas emisiones son calculadas asociando a cada tecnología el factor de emisión recogido en el Plan Español de Energías Renovables 2005-2010, en línea con la Decisión de la Comisión Europea 2007/589/CE.

2.2 Niveles de Gestión de la Demanda [3]

En función del grado de integración entre el consumidor y el sistema eléctrico se pueden diferenciar 5 niveles de Gestión de la Demanda según la publicación (Guía Eléctrica de la Gestión de la Demanda Eléctrica, Comunidad de Madrid)

- **Nivel 1: Programas de Ahorro y Eficiencia**

La mayoría de las acciones y programas de Gestión de la Demanda actuales se podrían incluir en esta categoría, que consiste en iniciativas para aumentar la eficiencia energética de los equipos eléctricos y, por consiguiente, también impulsar una reducción de la demanda y conseguir ahorros energéticos.

El efecto sobre la demanda eléctrica es por tanto indirecto, con efectos de largo plazo, y enfocados exclusivamente a reducir la potencia consumida, sin considerar el horario de consumo.

- **Nivel 2: Programa de Control de Cargas Eléctricas Indirecto mediante Tarificación**

Este control está basado en enviar señales de precio a los consumidores eléctricos. La respuesta de los consumidores dependerá de su sensibilidad a precios temporalmente altos del kWh. La característica básica es que el precio de la electricidad es distinto en diferentes periodos del día. Tanto los precios como los periodos de tiempo pueden ser fijos y preestablecidos (normalmente definidos por contrato) o completamente variables (como, por ejemplo, basados en los precios del mercado diario de electricidad).

Las modalidades más conocidas dentro del nivel 2 son:

- Tarifas de periodo de utilización (Time of Use Tariff - TOU): Tarifas que definen bloques de horas con diferentes precios y reflejan los costes medios durante esos periodos definidos.

- Precios de momento crítico (Critical Peak Pricing - CPP): Precios asignados a horas en las que tanto costes de producción como precios de mercado son muy elevados, debido a una gran demanda o una falta de producción. Busca reducir el pico de consumo imponiendo una tarifa eléctrica muy alta a las tarifas eléctricas fijas de único periodo o, a las anteriormente mencionadas, TOUs.
- Precios en tiempo real (Real Time Pricing - RTP): Con estas tarifas el precio de la electricidad refleja el precio establecido en el mercado, normalmente en periodos horarios. Este último sistema evita las incertidumbres a la empresa comercializadora y se las pasa íntegramente al consumidor final, quien tiene que preocuparse de seguir los precios de mercado y afrontar los gastos de participar en él.

El efecto sobre la demanda eléctrica es directo, enfocados a reducir las puntas de demanda desplazando este consumo al valle de la curva de demanda.

- **Nivel 3: Programas de Control Indirecto de Cargas Eléctricas mediante Contratos o Incentivos**

Consiste en iniciativas de control indirecto de los equipos eléctricos que buscan que los consumidores reduzcan el consumo durante ciertos periodos de tiempo. Las reducciones de demanda se comparan con respecto a un hipotético "caso base" de consumo. Por lo tanto, la reducción la debe realizar el mismo consumidor y recibirá un incentivo económico proporcional a su reducción sobre su consumo normal.

Los clientes se deben comprometer a reducir su consumo en un valor mínimo cuando el operador del sistema se lo pide. El tiempo de respuesta requerido variará desde los 30 minutos hasta varias horas. Cuanto mayor sea el número de vías de comunicación paralelas disponible, mejor resulta la respuesta por parte de los consumidores.

Las formas de retribución son diversas pero van desde simples rebajas en la tarifa eléctrica hasta complicados sistemas en los que los clientes perciben un término fijo más el coste de la carga reducida en el mercado durante el periodo de reducción.

El efecto sobre la curva de demanda dependerá de las necesidades de los operadores de red eléctrica, principalmente buscarán reducir consumos cuando la demanda en tiempo real sea significativamente superior a la demanda prevista.

- **Nivel 4: Programas de Control Directos de Cargas Eléctricas**

Los operadores del sistema u operadores del programa desconectan directamente parte de los equipos con consumos eléctricos de sus clientes. Este tipo de iniciativas requiere la existencia de un sistema de comunicación directo entre el promotor del programa y el consumidor que participa en él.

Estos métodos no son muy comunes en Europa, han sido usados satisfactoriamente por los operadores de distribución estadounidenses. El sistema general de control consiste en agrupar electrodomésticos del mismo tipo y controlar a todos los aparatos del grupo de la misma manera. Los grupos pueden incluir varias decenas de miles de aparatos. Los electrodomésticos susceptibles de ser controlados son aquellos que poseen algún tipo de inercia térmica tales como calentadores de agua, calefacciones y equipos de aire acondicionado.

Las acciones de control consisten en establecer secuencias de conexión y desconexión a cada grupo. Las condiciones de control se establecen mediante contratos que especifican el número y duración de las interrupciones que puede sufrir cada aparato.

A cambio de la posibilidad de desconexión, los clientes reciben una rebaja en su factura eléctrica

El efecto sobre la curva de demanda dependerá de las necesidades de los operadores de red eléctrica, principalmente buscarán reducir consumos cuando la demanda en tiempo real sea significativamente superior a la demanda prevista.

- **Nivel 5: Programas de Mercados de Gestión de la Demanda**

Comprende las iniciativas que permiten a los clientes eléctricos participar ofertando reducciones de carga. El consumidor puede presentar ofertas de reducción de su consumo a un precio determinado y si la oferta es aceptada, él mismo, efectuará la reducción.

El efecto sobre la demanda dependerá de las iniciativas presentadas, principalmente se aceptarán aquellas iniciativas que desplacen el consumo de la hora punta a la valla.

2.3 Soluciones de GAD

Debido a que la energía eléctrica no se puede almacenar en grandes cantidades es necesario que se genere, en cada momento, la cantidad precisa que sea necesaria.

Red Eléctrica, responsable de este equilibrio en España, trabaja por un uso sostenible de la energía con el objetivo de contribuir al aplanamiento de la curva de la demanda mediante un cambio en los comportamientos a la hora de consumir energía, lo que supone una mayor eficiencia en el conjunto del sistema y una mejor integración de las energías renovables.

Para lograr este cambio, se destacan las medidas de eficiencia y ahorro energético, la discriminación horaria, la gestión automática de cargas o el servicio de gestión de demanda de interrumpibilidad.

La GAD es la planificación e implementación de distintas medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía para que se modifique el perfil de consumo diario. Estas medidas contribuyen a la reducción de las emisiones de CO₂, a la mejor integración de las energías renovables en el sistema eléctrico y a una mayor eficiencia energética del sistema en su conjunto.

La Agencia Internacional de Energía (IEA) distingue entre las actividades de Gestión de la Demanda Eléctrica que afectan a la curva de carga (que se corresponden con los Niveles 2 a 5 definidos anteriormente) y las que afectan al nivel de consumo (iniciativas de tipo 1).

Afectar el nivel de consumo comprendería lo siguiente:

- Reducir la demanda general en un contexto de suministrar los mismos servicios energéticos requeridos hasta ahora por los consumidores, pero utilizando menos energía.
- Promover un crecimiento estratégico, principalmente, por medio de sustituir un tipo de suministro energético por otro con características más favorables, por ejemplo, en lo que respecta a impacto medioambiental.

Afectar la forma de la curva de demanda significaría:

- "Mover" (posponer o adelantar) consumos de energía en el tiempo, dentro de un día, una semana, un año, etc.
- "Rellenar" los valles de consumo para utilizar más eficientemente las fuentes energéticas disponibles.
- Reducir los picos de demanda, especialmente cuando el consumo se acerca a los niveles máximos posibles de generación en el sistema.

Por lo tanto se pueden clasificar las medidas de gestión de la demanda en cuatro grandes grupos, como muestra la **figura 3**, en función del tipo de impacto que tienen sobre la curva de la demanda: reducción del consumo, desplazamiento del consumo de las horas punta a las valle, llenado de horas valles y reducción del consumo en las horas punta.

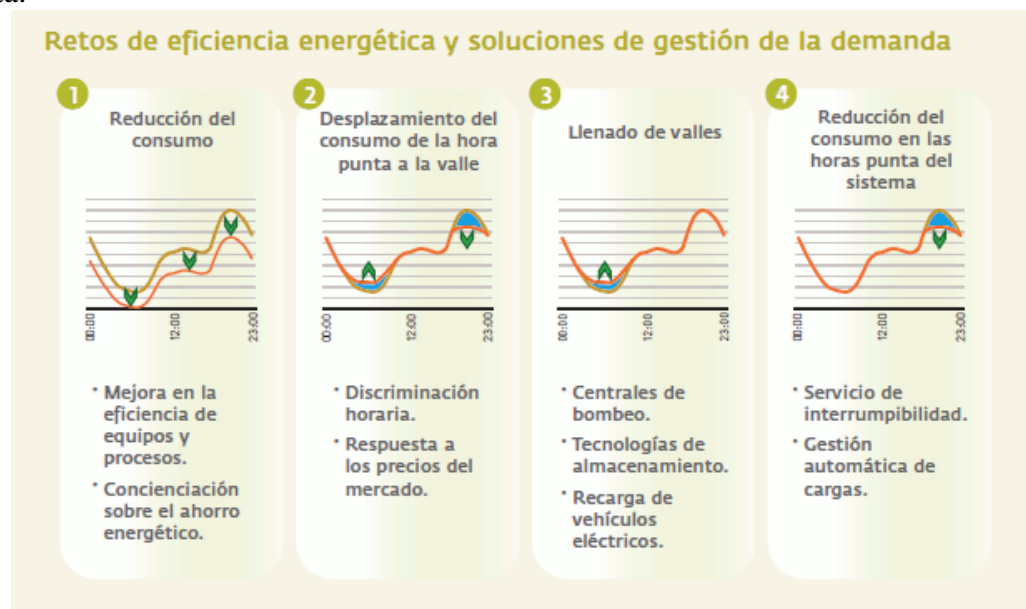


Figura 3. Soluciones GAD.

Fuente: [1] Red Eléctrica de España
(http://www.ree.es/operacion/gestion_demanda.asp)

2.4 Evaluación de Beneficios [4]

La GAD puede suponer ganancias de eficiencia en los mercados de generación, en los sistemas de transporte y distribución, y en las actividades de comercialización.

En esta sección, se evaluarán los beneficios que pueden alcanzarse con medidas de GAD en cada uno de los tres aspectos de los sistemas eléctricos mencionados: operación, expansión o desarrollo del sistema y funcionamiento del mercado de generación.

- **Operación del sistema**

Los programas de GAD en los que los consumidores responden a señales de precio que reflejan los costes horarios de operación (incluyendo generación y/o transporte y distribución) pueden suponer ganancias de eficiencia en la operación del sistema.

La GAD también puede considerarse como facilitadora del balance en tiempo real de generación-demanda (no sólo para compensar la intermitencia de la generación renovable sino también el posible fallo de un generador), que podría suponer un aumento de la fiabilidad de suministros a corto plazo para un determinado nivel de reserva.

En cuanto a la operación de las redes, la demanda puede responder para aliviar congestiones en las instalaciones o para evitar apagones en caso de contingencias. Además, la GAD puede contribuir a la operación técnica como puede ser: mantener los niveles de frecuencia y tensión, compensar la potencia reactiva, controlar el factor de potencia, etc.

Estos efectos podrían suponer una mejora de la fiabilidad de las redes y de la calidad de suministro.

- **Expansión del sistema**

Como ya se ha mencionado, la GAD busca reducir las puntas de demanda, tanto a nivel local como a nivel global.

A nivel local, ya que las redes se dimensionan para la máxima demanda prevista, el aplanamiento del perfil de demanda podría conllevar un retraso en la necesidad de su desarrollo.

A nivel global, el aplanamiento de la demanda podría reducir las necesidades de inversión en nuevas unidades de generación de punta y de reserva de capacidad para un determinado nivel de fiabilidad de suministro

- **Funcionamiento del mercado de generación**

Muchos mercados eléctricos, como es el caso del mercado eléctrico español, suelen tener un reducido número de productores de electricidad. En estos casos, aumentar la elasticidad de la demanda (al aumentar la respuesta de los consumidores) y disminuiría la capacidad de los generadores para ejercer poder de mercado. Esto supondría una disminución en el mark-up de los precios y por tanto en la eficiencia del mercado.

La GAD permitiría a los generadores y comercializadores reducir los costes de los desvíos y podría verse como una forma de cobertura de los riesgos asociados a la volatilidad de los precios y los niveles de producción o a situaciones extremas de los sistemas difícilmente predecibles. Al implantar programas de GAD, los comercializadores podrían aumentar sus oportunidades de negocio y ofrecer contratos a los consumidores más ajustados a sus patrones de demanda. Además, los consumidores se verían beneficiados por una mayor capacidad de elección y podrían ahorrar dinero en su factura eléctrica si su patrón de consumo es favorable al sistema.

- **Resumen de beneficios**

En la **tabla 1** resume los beneficios potenciales de la GAD mencionados en el apartado 2.4., ordenados en función de la actividad de los sistemas eléctricos en la que se originan. Los beneficios incluidos son sólo los que representan ahorros reales o mejoras de eficiencia para la sociedad en su conjunto, y no transferencias de beneficios entre los agentes.

Tabla 1. Resumen de beneficios potenciales de la GAD*Fuente: Estimación de los beneficios de la gestión activa de la demanda.**Adela Conchado & Pedro Linares. Universidad Pontificia Comillas*

	Operación	Expansión	Mercado
Transmisión y distribución	<p>Alivio de congestiones.</p> <p>Gestión de contingencias, evitar apagones.</p> <p>Reducción de las pérdidas.</p> <p>Contribución a la operación técnica.</p>	<p>Retraso de inversiones en refuerzos de redes o aumento de la fiabilidad de la red a largo plazo.</p>	
Generación	<p>Reducción de la generación en horas punta: reducción del coste de la energía y (posiblemente) de las emisiones.</p> <p>Contribución al balance producción-demanda (especial relevancia con generación intermitente).</p> <p>Disminución de la necesidad de reserva rodante o aumento de la fiabilidad a corto plazo.</p>	<p>Ahorro en inversión en unidades de generación de punta</p> <p>Ahorro en reservas de capacidad o aumento de la fiabilidad a largo plazo.</p> <p>Permitir mayor penetración de generación intermitente (renovables)</p>	<p>Disminución del riesgo de desvíos.</p> <p>Mitigación del poder de mercado.</p> <p>Disminución de la volatilidad de los precios.</p>
Comercialización			<p>Disminución del riesgo de desvíos.</p> <p>Reducción de la volatilidad de los precios.</p> <p>Nuevos productos, más capacidad de elección por parte de los consumidores.</p>
Demanda	<p>Mayor conocimiento del consumo y los costes, e incluso de los impactos ambientales.</p> <p>Opción para que los consumidores maximicen su utilidad: oportunidad para reducir su gasto en electricidad.</p>	<p>Decisiones de inversión con mayor conocimiento de consumo y coste.</p>	<p>Aumento de la elasticidad de la demanda.</p>

Capítulo 3

Descripción de la instalación

3.1 Introducción

El local de pruebas a desarrollar en el presente PFC consta de dos partes, una instalación eléctrica encargada de alimentar y proteger todos los dispositivos incluidos en el local y una instalación domótica encargada de controlar y gestionar la instalación completa. Este sistema conectará la parte de control con los diferentes sistemas de climatización, iluminación, cargador de vehículos eléctricos. Por medio del control se buscará mejorar la eficiencia energética de todas las instalaciones buscando reducir el consumo energético y prolongar la vida útil de los elementos de la instalación.

3.2 Funciones del local de pruebas

La principal función del local consistirá en dotarlo de herramientas flexibles que permitan probar diferentes soluciones que mejoren la eficiencia de las instalaciones que se puedan encontrar tanto en el sector doméstico como en el sector terciario. Constará, inicialmente, con una instalación base sobre la que poder realizar ensayos, variaciones y ampliaciones en un futuro.

3.3 Equipos

En este apartado se expone una breve descripción de los principales elementos integrados en la instalación, con objeto de presentar el control de los diversos sistemas que se pueden realizar con la herramienta de pruebas. La mayoría de los equipos que se muestran en este apartado pertenecen a la firma General Electric.

3.3.1 HabiTEQ Cableado

Es un sistema de control inteligente de instalaciones eléctricas. Todos los diferentes subsistemas de la instalación están interconectados mediante un cable BUS bipolar a un sistema individual de comunicación, y gestionados por un potente controlador central. Este sistema permite la optimización de uso del sistema.

El sistema permite un amplio número de funciones interactivas, incluyendo:

- Control de iluminación
- Control de calefacción y climatización
- Control de persianas
- Monitorización de seguridad
- Gestión energética
- Central de automatización

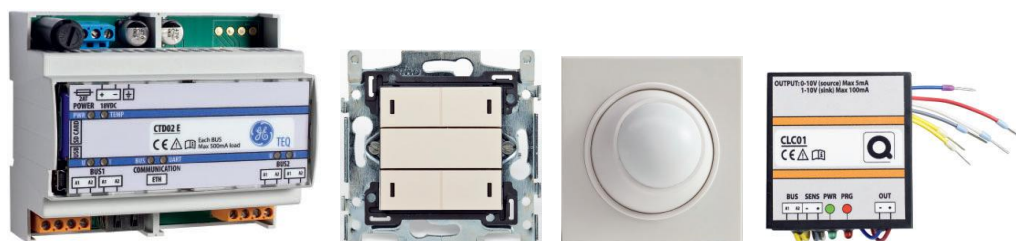


Figura 4. Dispositivos HabiTEQ Cableado

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.3.2 HabiTEQ inalámbrico

Es el sistema de control complementario al sistema HabiTEQ cableado, indicado anteriormente, óptimo para renovaciones de instalaciones debido a que se adaptan a la infraestructura existente, prácticamente sin necesidad de cambios ni limitaciones impuestas por el cableado existente.

Estos dispositivos permiten medir, visualizar y guardar información mediante una pasarela bidireccional inteligente que disponga de acceso a internet.



Figura 5. Dispositivos Habiteq Inalámbricos

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.3.3 Durastation - EVAC

Este producto está diseñado para la carga de vehículos eléctricos. Ofrece una carga rápida capaz de reducir una carga de 6-8 horas a tan solo 1-2 horas con las siguientes características para su alimentación, 400Vca y 32A.



Figura 6. Poste de carga de Vehículo Eléctrico

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.3.4 Variador AF600 FP

Variadores de frecuencia optimizado para aplicaciones de par variable, como ventiladores, compresores y bombas. Su tamaño lo hace adecuado para el montaje en un panel de control y sus características incorporadas dedicadas lo hacen perfecto para aplicaciones de HVAC y Bombeo.



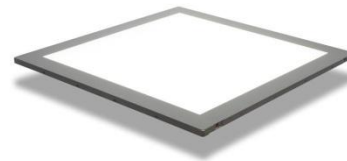
Figura 7. Variadores de frecuencia

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.3.5 Luminaria LED

Luminaria LED capaz de, junto con un sistema de control, regular su intensidad para adaptarla a las necesidades del espacio donde se ubique. Proporciona una luz uniforme y eficiente.

El local dispone de dos luminarias con diferente control: DALI y 0-10V.



3.3.6 Analizadores de Redes

El primer paso para obtener una reducción de los costes energéticos consiste en entender el comportamiento de la instalación eléctrica. Por medio de estos dispositivos se pueden recopilar los datos detallados de los principales parámetros de la red (tensión, intensidad, armónicos,...) y por medio de un software podremos actuar en función a estos datos.



Figura 8. Analizadores de Redes

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.3.7 Descargadores de Sobretensiones

Las sobretensiones transitorias pueden producir efectos negativos en los equipos que están conectados a la red eléctrica, causando un mal funcionamiento con el consiguiente envejecimiento prematuro o incluso la destrucción completa de los dispositivos, siendo los más sensibles aquellos dispositivos con componentes electrónicos. Estos dispositivos permiten proteger la instalación frente a estas sobretensiones.



Figura 9. Descargadores de sobretensiones

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.4 Disposición física

3.4.1 Instalación Eléctrica.

3.4.1.1 Introducción

La instalación eléctrica implementada es el medio mediante el cual el container se abastece de energía eléctrica para el funcionamiento de todos los aparatos incluidos en el local. Tiene el objetivo de distribuir la energía eléctrica de una manera segura y eficiente.

Para alimentar el container se instalará un enchufe trifásico a 380 V que irá conectado al cuadro general de alimentación.

En la siguiente tabla se estima el consumo máximo que podría tener la instalación. Para que se produzca el consumo total deben estar todos los dispositivos trabajando a máxima potencia y simultáneamente.

Circuito	Consumo máximo (W)
Vehículo Eléctrico	22000
Ventilación	2000
Mando/Control	50
Iluminación	200
Climatización	400
PC/Router	300
Fuerza cuadro	300
TOTAL	35500

Tabla 2. Consumo máximo de la instalación.

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Funciones

La instalación eléctrica, aparte de alimentar los diferentes dispositivos, tiene la función de proteger, tanto a las personas que hagan uso de la herramienta de pruebas, como a los aparatos incluidos en la instalación.

Se incluirán contadores de energía en cada circuito, para medir el consumo energético, y un analizador de redes capaz de registrar y monitorizar todos los valores instantáneos, máximos y mínimos de los parámetros eléctricos medidos.

3.4.1.3 Circuitos

La instalación dispondrá de una protección de cabecera y aguas abajo una protección para cada circuito. En la **figura 10**, esquema unifilar de la instalación eléctrica, se detalla la protección magnetotérmica y diferencial de las líneas trifásicas y monofásicas junto con el cableado utilizado. También se visualiza la colocación del analizador de redes y los contadores de energía. Las características técnicas de los dispositivos se exponen en otros apartados, más adelante.

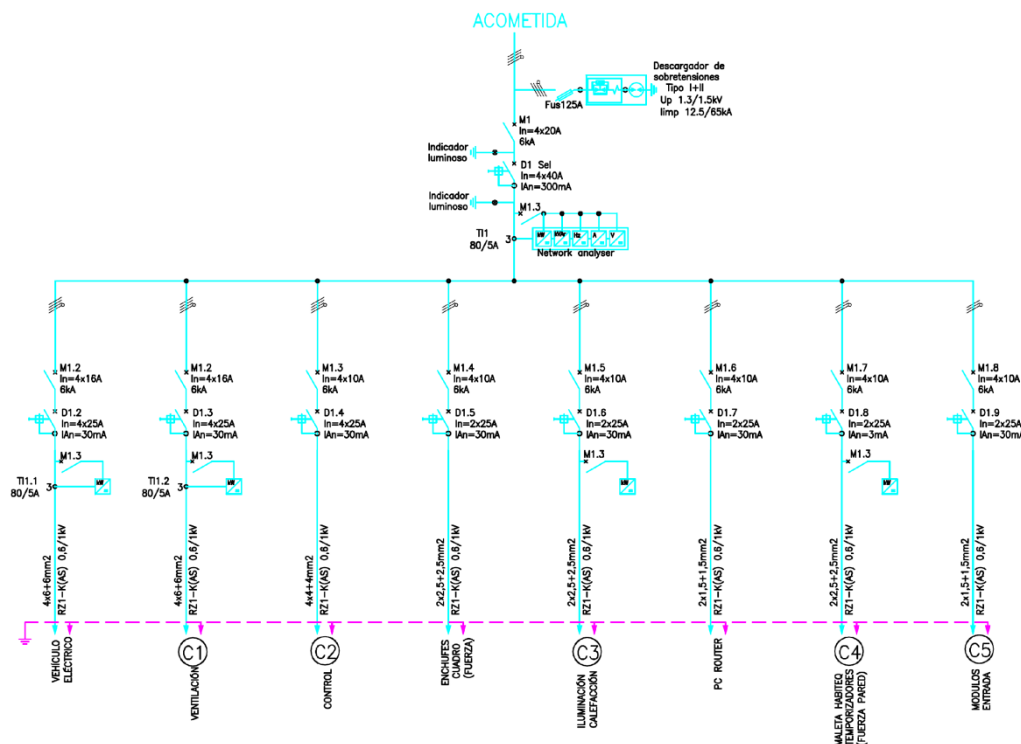


Figura 10. Esquema eléctrico unifilar

Fuente: Elaboración propia. Anexo Esquemas

- **Cabecera.** La línea de cabecera conecta el enchufe hembra trifásico de entrada con el cuadro que alimenta el resto de circuitos. Está formada por una protección contra sobretensiones transitorias y permanentes, Interruptores magneto-térmico y diferencial de 4 polos y un analizador de redes trifásico que requiere de transformadores de intensidad, uno por línea, para medir los diferentes parámetros de la instalación (V, I, F,...)
- **Circuitos Trifásicos.**
 - **Vehículo Eléctrico.** La línea cuenta con un interruptor magnetotérmico y otro diferencial de 3P+N. Tendrá un contador de energía trifásico con sus correspondientes transformadores de intensidad.
 - **Ventilación.** Consta de un interruptor magnetotérmico y otro diferencial para proteger los variadores que controlan dos motores para la entrada y salida de la ventilación.
 - **Mando/Control.** Todos los dispositivos de control irán protegidos por un interruptor magneto-térmico. Esta línea también alimentará y servirá de tensión de referencia del analizador de redes y los contadores de energía trifásicos.
- **Circuitos Monofásicos.** Las líneas monofásicas van protegidas por dispositivos combinados con protección magnetotérmica y diferencial debido a la limitación de espacio en el cuadro eléctrico.
 - **Fuerza cuadro.** Se han instalado enchufes en el cuadro eléctrico con el fin de dar flexibilidad para las pruebas que se quieran realizar.
 - **Iluminación/Calefacción.** Controlado por el sistema domótico cableado incluido dentro del cuadro. La luminaria dispone de control con sensor de luz. Se instala un contador de energía monofásico para registrar su consumo. La

calefacción consiste en suelo radiante instalado en las habitaciones separada por plantas.

- **PC/Router.** El ordenador, destinado a la programación, control, gestión y monitorización de consumos, tendrá su propia protección magnetotérmico diferencial.
- **Sistema domótico inalámbrico.** Esta línea alimenta el sistema de control inalámbrico y contará con un contador de energía.
- **Módulos de Entrada.** Parte del sistema inalámbrico incluido en el interior del cuadro, se encarga de registrar los pulsos generados por los contadores de energía.

3.4.1.4 Cuadro Eléctrico

El cuadro eléctrico aporta una doble protección:

- Protección de los interruptores, instrumentos de medida, instrumentos de control, etc., contra impactos mecánicos, vibraciones y otras influencias externas que puedan interferir con la integridad operativa (EMI, polvo, humedad, animales e insectos, etc.).
- La protección de las personas contra la posibilidad de descargas eléctricas directas e indirectas.

3.4.1.5 Cableado

Se usarán cables libres de halógenos, óptimos para la distribución de energía eléctrica en instalaciones fijas, de 1, 1'5, 2'5, 4 y 6 mm², según el esquema eléctrico incluido en el apartado de anexos.

Las características técnicas de estos cables son las siguientes:

- Conductor de cobre flexible recocido electrolítico Clase 5, según UNE 21022/IEC228.
- Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3, según UNE 21123.
- Cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos, según UNE 21123, no propagadora de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Temperatura mínima de funcionamiento de -15oC.
- Temperatura máxima de funcionamiento de 90oC.
- Tensión nominal de 0,6/1kV.
- Tensión de ensayo de 3,5kV en C.A. durante 5 minutos.
- Colores según norma UNE 21089.

Se usarán diferentes secciones de cable para la instalación:

- Cables de 6 mm² para la acometida y la línea trifásica del vehículo eléctrico.
- Cables de 4 mm² de sección para la línea trifásica de ventilación.
- Cables de 2'5 mm² para alimentar las líneas de fuerza y la calefacción.
- Cables de 1'5 mm² para la instalación de alumbrado y control.
- Cables de 1 mm² para conectar las salidas de los analizadores con los módulos de entradas.

3.4.1.6 Dispositivos

Se diferencia entre dispositivos destinados a proteger las líneas, dispositivos de protección de personas y el resto de dispositivos para la gestión de la energía que trabajarán junto con la instalación de control.

3.4.1.6.1 Protección de líneas.

Interruptores magnetotérmicos y descargadores de sobretensiones para la protección contra sobretensiones y/o cortocircuitos, en el punto donde están instalados.

Descargador de sobretensiones. Las sobretensiones transitorias, debidas a diferentes causas como conmutaciones de red o fenómenos de origen atmosférico (rayos), pueden causar un mal funcionamiento en los equipos con el consiguiente envejecimiento prematuro o incluso la destrucción completa en el caso de los equipos electrónicos que son los más sensibles a estas perturbaciones.

Se debe tener muy en cuenta la probabilidad de tormentas o caídas de rayos, que dependerá de la zona geográfica de España donde se encuentre nuestra instalación.

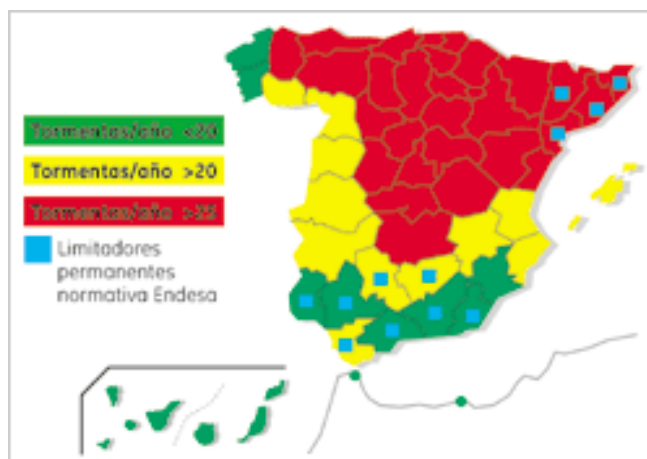


Figura 11. Probabilidad de tormentas en la España.

Fuente: General Electric (<http://www.gepowercontrols.com>) 02/08/2013

Como la herramienta diseñada, instalada dentro de un container, es probable que se desplace, será necesario maximizar las protecciones para garantizar la protección de todos los dispositivos y automatismos instalados.

Se instalará un descargador clase II de 4 polos para topología TT conforme a las normas EN 61643-11, IEC 61643. Al ser un dispositivo con cartuchos extraíbles, facilita su recambio en caso de actuar la protección, solo será necesario cambiar el cartucho de la línea afectada sin tener que desmontar el descargador del cuadro eléctrico.

Se completa la instalación del descargador con unos fusibles de 80A colocados aguas arriba del descargador.

Características principales del descargador SAP4 II 20/400 TT

- | | |
|---|-------------------------|
| • Un. Tensión nominal: | 230/400V |
| • Uc. Tensión máxima de trabajo: | 275/440V |
| • In. Corriente nominal de descarga (8/20µs): | 10kA (entre L-N) |
| • I _{max} . Corriente máxima de descarga (8/20µs): | 20kA (entre L-N & N-PE) |
| • Indicador de estado: operativo/fallo: | verde/rojo |

Interruptor Magnetotérmico. Dispositivos capaces de interrumpir la corriente eléctrica cuando ésta sobrepasa unos valores máximos. Los interruptores automáticos se emplean para evitar los cortocircuitos y las sobrecargas, abriendo el circuito en caso de que la intensidad supere valores normales de uso.

Los interruptores magnetotérmicos, utilizados en la instalación según el esquema eléctrico incluido en los anexos, tienen las siguientes características técnicas:

- EP64 C20.
 - Numero de polos: 3P+N.
 - Intensidad nominal: 20A.
 - Tipo de curva de disparo: C.
 - Capacidad de cortocircuito: 6kA.
 - Normativa: Conforme a EN 60947-2 & EN 60898
- EP64 C10.
 - Numero de polos: 3P+N.
 - Intensidad nominal: 10A.
 - Tipo de curva de disparo: C.
 - Capacidad de cortocircuito: 6kA.
 - Normativa: Conforme a EN 60947-2 & EN 60898
- EP64 C6.
 - Numero de polos: 3P+N.
 - Intensidad nominal: 6A.
 - Tipo de curva de disparo: C.
 - Capacidad de cortocircuito: 6kA.
 - Normativa: Conforme a EN 60947-2 & EN 60898

Para las líneas se usaran interruptores combinados magnetotérmico diferenciales, la parte diferencial del dispositivo queda explicada en el apartado de protección de personas. Dichos interruptores tienen las siguientes características técnicas.

- DP60 C6/30.
 - Numero de polos: 1P+N.
 - Intensidad nominal: 6A.
 - Tipo de curva de disparo: C.
 - Capacidad de cortocircuito: 6kA.
 - Sensibilidad: 30mA
 - Clase: A
 - Normativa: Conforme a EN 60947-2 & EN 60898

3.4.1.6.2 Protección de personas.

Interruptor diferencial. Los bloques diferenciales proporcionan protección contra el peligro de electrocución y contra el riesgo de fuego eléctrico. El diferencial consta de un toroidal que monitoriza constantemente la corriente de entrada y la de salida. En caso de que estas corrientes no tengan el mismo valor significa que se está derivando corriente directamente a tierra por algún sitio de la instalación, y como medida de seguridad el interruptor se abre cortando la corriente.

Los diferenciales utilizados en la instalación acorde a los esquemas eléctricos están incluidos en el apartado de anexos, detallado al final de este documento. Estos diferenciales tienen las siguientes características técnicas:

- FPS 440/300
 - Numero de polos: 4.
 - Intensidad nominal: 40A.
 - Sensibilidad: 300mA.
 - Clase: S.
 - Normativa: Conforme a UNE-EN 61008.
- FPAi 425/30
 - Numero de polos: 4.
 - Intensidad nominal: 25A.
 - Sensibilidad: 30mA.
 - Clase: Ai (alta inmunidad).
 - Normativa: Conforme a UNE-EN 61008.

3.4.1.6.3 Dispositivos eléctricos complementarios.

Dispositivos modulares que proporcionan soluciones para la seguridad y el confort eléctrico que interactuarán con la instalación de control para mejorar la eficiencia energética por medio de su estudio y control.

Contacto Auxiliar. El contacto auxiliar, como unidad adicional al dispositivo de protección, se utiliza para la monitorización de la información a una distancia cercana de dicho dispositivo. Dispone de dos contactos conmutados, siendo el contacto superior de función variable (S/H).

El contacto auxiliar utilizado en la instalación, acorde a los esquemas eléctricos incluidos en el apartado de anexos detallado al final de este documento. Estos contactos tienen las siguientes características técnicas:

- CB SH/HH-R
 - Función H: Controla el estado del dispositivo de protección (abierto/cerrado) independientemente de que la activación se realice manual o automáticamente.
 - Función S: Señala el disparo automático del dispositivo de protección (abierto/cerrado): Disparo por sobrecarga o cortocircuito en el caso del interruptor magneto-térmico; Disparo por fuga a tierra en el caso del interruptor diferencial
 - Provisto en su parte frontal de un pulsador de prueba que permite simular funciones (función H o S).

Piloto Aster. Utilizado para la visualización del estado de un componente en una instalación. Se instalan junto con el contacto auxiliar para visualizar el estado de los interruptores instalados en la cabecera de la instalación.

El interruptor magnetotérmico dispondrá dos testigos luminosos y en caso de que se activen se podrá saber si se debe a una sobrecarga o a un cortocircuito. El interruptor diferencial solo consta de un piloto luminoso para visualizar su disparo.

Analizador de Redes. Debido al constante aumento del coste energético es necesario estudiar formas para disminuir el consumo de la energía eléctrica. Este problema afecta a todos los sectores residencial, terciario e industrial.

El analizador de redes modular instalado nos permite conocer el comportamiento eléctrico mediante la recopilación de datos detallados de los principales parámetros de la instalación. Dichos parámetros se podrán visualizar tanto en la pantalla que dispone el

propio analizador, como a través de cualquier ordenador con el software del dispositivo instalado.

Este analizador toma las medidas de la línea por medio de unos transformadores de intensidad, de escala 80/5A y precisión clase 3, instalados aguas abajo de las protecciones de la cabecera. Debido a que el consumo de la instalación no va a ser elevado, puede que los transformadores sean demasiado grandes, por lo que se realizaran 5 pasos de cable por cada transformador correspondiente a cada línea, para así tener una escala de 5/5A y poder garantizar una correcta medida del analizador.

En la **tabla 3** se puede observar los parámetros que puede medir el analizador MTDIN diseñado para colocarlo dentro de un cuadro en el carril DIN.

MEDICIONES	L1	L2	L3	III
Tensión simple	•	•	•	
Tensión compuesta	•	•	•	
Intensidad	•	•	•	•
Frecuencia	•			
Potencia activa	•	•	•	•
Potencia reactiva L (inductiva)	•	•	•	•
Potencia reactiva C (capacitiva)	•	•	•	•
Potencia aparente	•	•	•	•
Factor de potencia	•	•	•	•
Coseno ϕ				•
Máxima demanda potencia activa				•
Máxima demanda potencia aparente				•
Máxima demanda intensidad	•	•	•	•
Intensidad de neutro	•	•	•	•
THD (tasa distorsión armónicos) tensión	•	•	•	
THD (tasa distorsión armónicos) intensidad	•	•	•	
Armónicos tensión	•	•	•	15
Armónicos intensidad	•	•	•	15
Energía activa				•
Energía reactiva L (inductiva)				•
Energía reactiva C (capacitiva)				•
Energía aparente				•
Tarifas		3		
Salidas digitales		•		
Comunicación RS485		•		
Protocolo Modbus RTU		•		

Tabla 3. Parámetros medidos por el analizador de redes MTDIN.

Fuente: General Electric (<http://www.gepowercontrols.com>)

La salida digital que tiene el dispositivo nos permite conectarla a un módulo de entradas del sistema de control para que el software de gestión pueda registrar el consumo medido por el analizador.

Convertidor RS232/485 a Ethernet. Este convertidor es un accesorio imprescindible para poder comunicar el analizador de redes con un ordenador y poder registrar todos los parámetros que mide el analizador.

Características técnicas del convertidor:

- Alimentación: 85...265V CA / 115...374V CC
- Velocidad Ethernet: 10/100 BaseTX
- Velocidad de transmisión Bus RS: 1200bps a 115200bps
- Tipo de conversión: Bidireccional

Contador de energía. Se instalarán dos contadores trifásicos y dos monofásicos según queda reflejado en el esquema unifilar incluido en el apartado de anexos. Estos contadores, a diferencia de los analizadores de redes, solo miden el consumo en la línea instalada.

Los contadores trifásicos necesitan transformadores de intensidad, uno por cada línea, para medir la energía, los contadores monofásicos irán conectados aguas debajo de la protección de la línea a medir. Tanto los contadores trifásicos como los monofásicos disponen de una salida de pulsos digital que irá conectado a módulos de entradas del sistema de control.

Fuente de alimentación de 24V. Consiste en un transformador que reduzca los 220V CA de la red convencional a una tensión regulable entre 12 y 24V CC. Por medio del potenciómetro que dispone se regula la tensión de salida a 18 V CC. Es un aparato diseñado para instalarse en carril DIN.

Es necesario para alimentar el controlador del sistema HabiTEQ cableado y también para alimentar los pulsos generados por el analizador y los contadores de energía, debido a que estos pulsos son libres de potencial, y así el módulo de entradas puede interpretar estos pulsos.



Figura 12. Fuente de alimentación 12-24V

Fuente: Weidmüller (<http://catalog.weidmueller.com>) 15/08/2013

Interruptores horarios y crepusculares. Son unos dispositivos modulares diseñados para la gestión de cargas por medio de temporizaciones o por cambios en la iluminación natural.

No están incluidos en la instalación de control, simplemente se preparara una muestra, separada del cuadro general, donde se incluirán todos los interruptores horarios para poder entender su funcionamiento, programación y así poder estudiar las aplicaciones que puedan cubrir.



Figura 13. Interruptores horarios

Fuente: General Electric (<http://www.gepowercontrols.com>) 15/8/2013

3.4.2 Instalación de control

3.4.2.1 Introducción

Por sistema de control se entiende al conjunto de sistemas capaces de automatizar una instalación, añadiendo servicios de seguridad, comunicación y gestión energética. Pueden estar integrados por medio de redes cableadas o inalámbricas y podrán controlarse desde la propia instalación y también desde medios remotos.

3.4.2.2 Objetivos

La domótica es una tecnología diseñada para facilitar el uso de la instalación, trabajando en los siguientes aspectos:

- **Seguridad.** Se pueden programar alarmas técnicas (debidas a incendios, escapes de gas, inundaciones,...) y proteger instalaciones contra robos (simulación de presencia,...) por medio de una serie de dispositivos integrados en el sistema.
- **Confort.** Comodidades para el usuario de la instalación como puede ser el control a distancia, automatización de tareas (persianas y toldos, controladas con la luz natural,...), programación de escenas,..
- **Gestión de la energía.** Un adecuado sistema de control puede reducir hasta un 40% el consumo medio de una instalación con medidas como la regulación de la iluminación, deslastrado de cargas, desconexión de calefacción en caso de ventanas abiertas,... Todo esto será posible mediante diferentes dispositivos (termostato, detectores de presencia, sensores de ventana/puerta,...)
- **Comunicación.** Gracias a las nuevas tecnologías existentes, se permite el control remoto de la instalación por medio de una dirección IP. Esto también ayudará a mejorar la eficiencia, porque se podrá saber si una instalación está consumiendo, mientras que debería estar apagada y por tanto sin consumir, y se podrá actuar, remotamente, sobre las cargas en cuestión para anular su consumo.

3.4.2.3 Sistemas de control.

En la instalación se han implementado dos tecnologías diferentes que trabajarán en conjunto, una tecnología cableada, que consiste en un cable de bus de dos hilos, y una tecnología inalámbrica que usa tecnología EnOcean.

3.4.2.3.1 BUS domótico

El objetivo del bus de datos consiste en conectar todos los dispositivos de entradas y salidas integrados en la instalación. El bus es un cable de 2 hilos que transporta tanto las señales de control como la alimentación para algunos dispositivos.

El bus puede montarse con diferentes arquitecturas, pero esta instalación usará el formato en estrella como puede verse en los esquemas de conexiones incluido en el apartado de anexos.

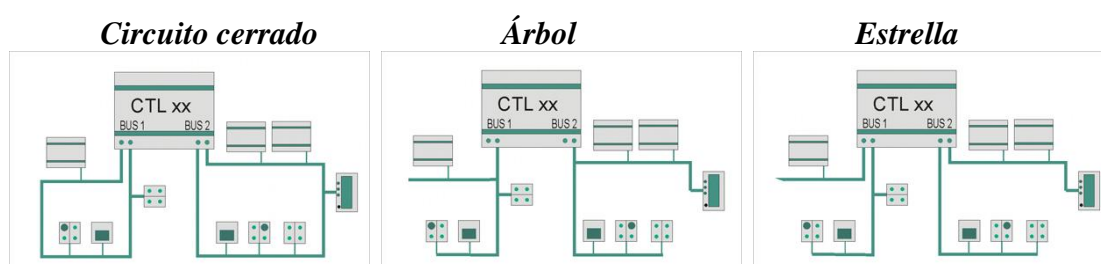


Figura 14. Arquitecturas del BUS

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

El controlador seleccionado para la instalación, CTD02, puede soportar 500mA, capacidad suficiente para nuestra instalación. El bus tiene unas limitaciones en cuanto a la longitud del cable, siendo la longitud máxima de cada tramo de 200m.

Características del bus:

- Cable con dos conductores (mínimo 2 x 1mm²)
- No tiene polaridad el bus
- Tiempo de respuesta: 20mseg. (1 salida); 0'3seg (388 salidas)
- Bus bidireccional (enviar y recibir información)
- Permite comunicación simultanea (programación y operación)

3.4.2.3.2 Tecnología inalámbrica

Los dispositivos HabiTEQ inalámbricos están diseñados con la tecnología EnOcean de origen Alemán. La alianza EnOcean es un consorcio de compañías dedicadas al fomento de sistemas de control inalámbricos autónomos interoperables para edificios.

La señal inalámbrica de EnOcean utiliza una frecuencia de banda de 868 MHz. La duración de los telegramas es de un milisegundo, transmitido a una velocidad de 125 kbytes/s, a fin de excluir errores de transmisión, el telegrama se repite varias veces en el espacio de 30 milisegundos. Cada módulo EnOcean va equipado con un número único de identificación de 32 bits para eliminar la posibilidad de superposición con otros sensores inalámbricos.

En este caso, la topología del sistema es centralizada por medio de la pasarela que registrará y permitirá una posterior visualización local y remota de los parámetros de la instalación. La pasarela va conectada por un Bus al sistema HabiTEQ cableado para conectar entre sí ambas tecnologías.

Las señales de radio se irán atenuando, desde el emisor al receptor, debido a que son ondas electromagnéticas y hay que tener en cuenta las posibles interferencias que puedan afectar a la señal como las producidas por partes metálicas que pueden crear zonas de sombra de radio. Es decir, el material de construcción utilizado en un edificio es importante para evaluar el rango de transmisión. Unos rangos aproximados son:

- Zonas diáfanas, contacto visual entre emisor y receptor: 100m.
- Paredes de yeso o de madera: rango de 30m a través de 5 paredes.
- Paredes de ladrillo/hormigón: rango de 30m a través de 3 paredes.
- Hormigón armado/techos: rango de 10m a través de 1 techo.

También debe mantener una distancia de 0,5m frente a dispositivos que operen con señales de alta frecuencia (ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos,..)

3.4.2.4 Dispositivos

3.4.2.4.1 HabiTEQ cableado (BUS)

Controlador CTD02E. Este dispositivo es el centro de la instalación e irá conectado al resto de dispositivos de control por medio del bus de 2 hilos, también se conectará a la pasarela inalámbrica para unificar las dos tecnologías en un único sistema. El controlador proporcionará la energía suficiente que necesitan los sensores y mecanismos (interruptor inteligente, sensor de movimiento, sensor de temperatura,...) para funcionar. También dispone de un puerto Ethernet y otro USB pudiendo programar la instalación por estos dos puertos por medio de un PC y un software específico.

El controlador se alimenta a 18VCC por lo que se necesita en la instalación una fuente de alimentación que transforme los 230V de la red en 18VCC. El resto de módulos (relés, regulador,...) van alimentado directamente con 230V.



Figura 15. Controlador CTD02E

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Módulo de 4 Relés. El módulo dispone de 4 contactos independientes libres de potencial normalmente abiertos que pueden conectar un máximo de 16A a 230V. Los contactos no tienen una función específica, pueden controlar:

- Encendido/apagado de cargas
- Contador de tiempo
- Salida de termostato
- Motores de persianas, toldos, ...

En la instalación los 4 contactos se usarán para controlar la calefacción (2 canales), la luminaria LED (solo el encendido y apagado), y la salida 'Estop' del vehículo eléctrico.



Figura 16. Módulo de relés REL04

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Módulo de regulación DIM04. Dispone de 4 salidas de 0-10V para regular la tensión de salida, principalmente se usa para la regulación de la iluminación. Este modulo necesita un filtro para garantizar una correcta regulación.

En la instalación se usa este módulo para regular la iluminación de las cuatro habitaciones.

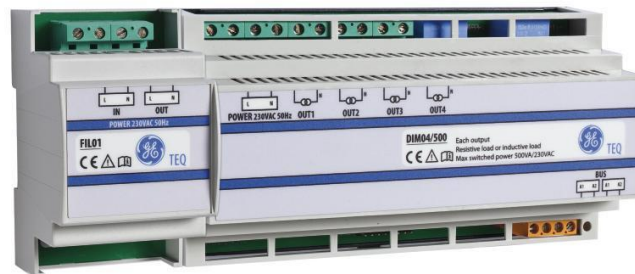


Figura 17. Módulo regulación analógico DIM04

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Módulo regulador analógico ANA04. Dispone de 4 salidas analógicas de 0 a 10V para regular motores, ventiladores,...

En la instalación controlan los variadores que gestionan el sistema de ventilación. También se crea una señal virtual que simula la concentración de CO₂ en el local.



Figura 18. Módulo de regulación analógico con relés ANR04

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

CLC ('Constant Control Light'). Dispositivo de control de luminosidad alimentado por medio del bus de 2 hilos, dispone de un sensor de luz y una salida de 0-10V para regular luminosidad en función a la luz ambiente. Va conectado a la luminaria instalada en el techo del local y regula la luz de forma automática pero no es capaz de realizar el encendido y apagado.



Figura 19. CLC. Control Constante de Luminosidad.

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Sensor Temperatura y CO2. Sensor capaz de medir tanto la temperatura como el nivel de CO2. Se alimenta por medio del bus (40mA) y mandará, a través de bus, dichos datos. Características:

- Rango CO2: 400-4000ppm
- Precisión CO2: 16 ppm
- Precisión Temperatura: 0,1 °C



Figura 20. Sensor de Temperatura + CO2.

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Sensor de Movimiento. Alimentado a través del bus (10mA). Sensor capaz de medir movimiento en el local y actuar sobre la luminaria instalada en el techo, salida programada por medio del controlador.

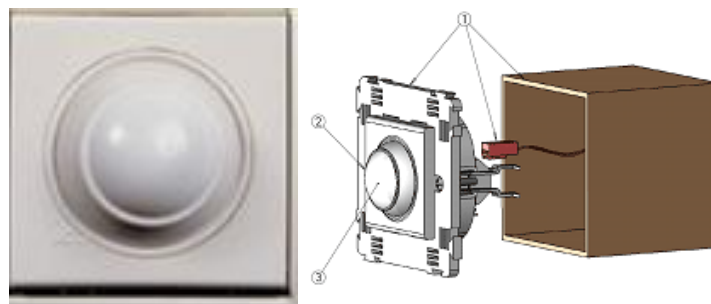


Figura 21. Sensor de Movimiento.

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Interruptor inteligente. Mecanismo con 4 botones con un LED cada uno alimentado a través de BUS (10mA), dicho BUS también transmite la información de control. Dispositivo capaz de controlar hasta 8 salidas y asignar un color de LED para cada acción. La programación del interruptor se realiza a través del controlador.



Figura 22. Interruptor inteligente Niko SWC04

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ cableado

Vizir. Mecanismo alimentado a través del BUS (80mA). Consiste en un panel de control con una pequeña pantalla y capaz de gestionar hasta 10 menús diferentes como pueden ser la iluminación, temperatura, ventilación, calefacción. Cada menú puede controlar hasta 10 salidas diferentes. Diseñado principalmente para el ámbito residencial.



Figura 23. Interruptor inteligente ViZiR

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas.

3.4.2.4.2 HabiTEQ inalámbrico

Pasarela bidireccional inteligente. Dispositivo que establece una comunicación bidireccional con el sistema HabiTEQ cableado (BUS de 2 hilos) y con todo los actuadores y transmisores con tecnología inalámbrica EnOcean.

La pasarela aporta diferentes ventajas a la instalación:

- **Gestión Energética.** La pasarela es capaz de registrar y monitorizar vía WEB todos los datos energético registrados por medio de los propios actuadores (pueden registrar el consumo de la carga que gestionan) y de los módulos de entrada que estén conectados a contadores de energía. Ventajas:
 - Tendencias de uso histórico con datos de hasta 10 años almacenados en memoria USB local
 - Acceso local o remoto a dispositivos de energía y datos gráficamente intuitivos mediante cualquier navegador de internet.
- **Control avanzado.** Crea una interfaz entre los dispositivos inalámbricos con el sistema de bus de 2 hilos. Ventajas:

- Máxima flexibilidad para conseguir un sistema optimo combinando las ventajas de ambas tecnologías.
- El potente controlador facilita el uso de funciones avanzadas (temporizaciones, lógica, escenarios,...)



Figura 24. Pasarela inalámbrica

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Actuadores inalámbrico de dos canales. Dispositivo con dos salidas de 6A (10A máximo entre las 2). Se usa para controlar varias cargas eléctricas como son iluminación, calefacción, motores,... Diseñado para instalarse en la caja de un mecanismo o para ocultarlo en un falso techo. Programación sencilla e intuitiva disponiendo de varios modos de funcionamiento (N/A, N/C, Pulsador, Temporizador). Consta de relés electromecánicos de larga duración controlado por dispositivos inalámbricos EnOcean.

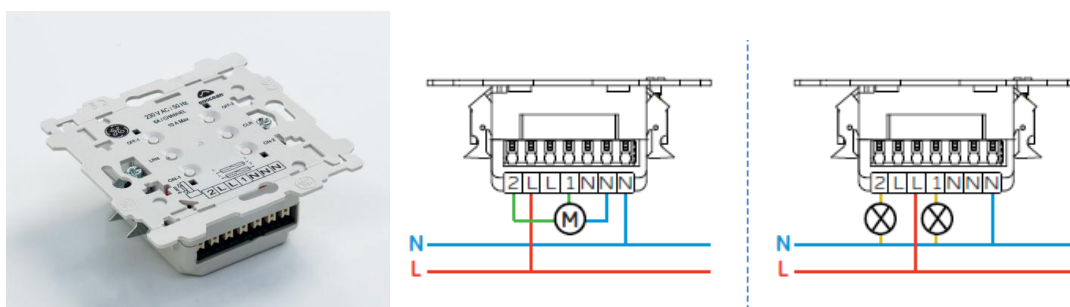


Figura 25. Actuador inalámbrico de 2 canales

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Módulo de entradas inalámbrico de 4 canales. Dispositivo versátil con 4 entradas, 2 entradas de 12VCC y otras 2 entradas de 230VCA. En la instalación se usan para registrar los pulsos que generan los contadores de energía y enviar la información a la pasarela para la gestión de energía.

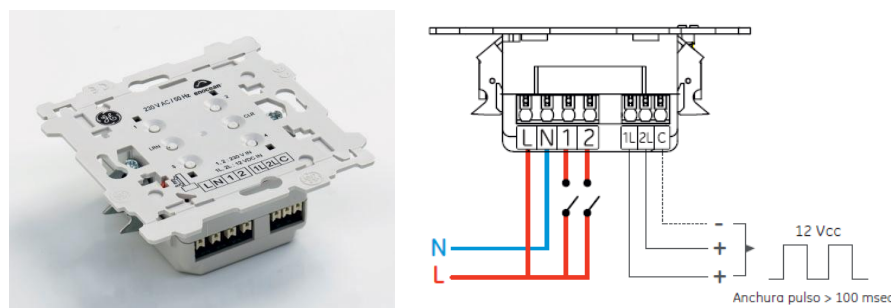


Figura 26. Módulo de entradas

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Regulador inalámbrico un canal. Mismo diseño que los actuadores pero tiene la diferencia de poder regular el nivel de iluminación de la carga que controle.



Figura 27. Regulador inalámbrico

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Actuador inalámbrico enchufable. Actuador, con formato de enchufe, ideal para controlar cargas como impresoras,...



Figura 28. Actuador enchufable Shucko

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Interruptor inalámbrico sin batería. Interruptor flexible que no necesita mantenimiento con las siguientes características:

- La señal se transmite mediante el accionamiento mecánico del interruptor
- Múltiples opciones de montaje: caja de conexiones, todo tipo de superficies,...
- No tiene batería, el piezoeléctrico genera la energía necesaria para su funcionamiento

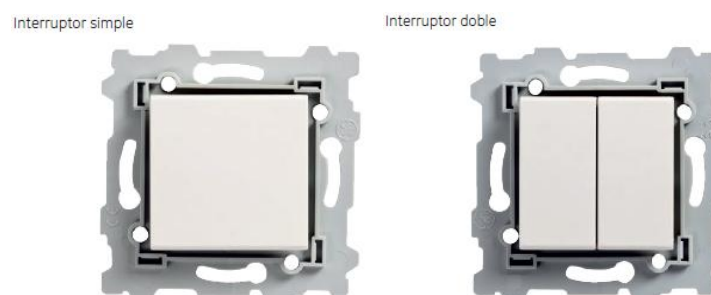


Figura 29. Interruptor inalámbrico sin batería

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Sensor de temperatura inalámbrico. Sensor que mide y transmite la temperatura ambiente al sistema de control, dispone de selector entre 15 y 29 °C. Se alimenta a través de una célula solar y una pequeña pila pudiendo funcionar hasta 4 días sin luz.



Figura 30. Sensor de temperatura inalámbrico

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Contacto inalámbrico sin batería para ventana. Contacto magnético inalámbrico, alimentado mediante una célula solar. Fácil instalación en ventanas o puertas mediante cinta adhesiva. En caso de cambio de estado mandará, instantáneamente, un mensaje al sistema de control a parte de enviar su estado cada 20 minutos.



Figura 31. Contacto inalámbrico sin batería

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

Sensor de movimiento inalámbrico (230V). El sensor controla automáticamente las funciones de encendido y apagado de la salida asignada por el sistema de control. A parte de responder ante movimiento en su rango de visión, también dispone de un sensor de luz evitando encender una luz si no hay necesidad. Características:

- Angulo de detección: 360°
- Alcance: 140m2
- Alimentación: 24VDCC ó 230 VCA
- Temporización: 1 a 30 min.

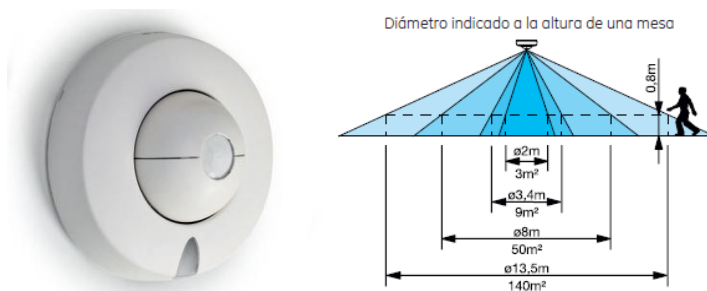


Figura 32. Sensor de movimiento

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. HabiTEQ inalámbrico

3.4.3 Otros dispositivos

3.4.3.1 Vehículo eléctrico

Se ha incluido un poste de carga de vehículo eléctrico en la instalación para poder probar diferentes soluciones de deslastre de cargas y visualización de consumos de forma remota.

Las principales características de la estación de carga Durastation son:

- Carga rápida. Capaz de reducir una carga de 6-8 horas a tan solo 1-2 horas con necesidad de servicio de 400V a 32A (batería de 24kWh y ciclo de carga completo)
- Requiere identificación. Ofrece identificación sin hilos mediante unas tarjetas con autorización de carga. Se gestiona las transacciones con el software EV100 (no incluido en este proyecto)
- Equipado con toma eléctrica tipo 2 con piloto y contacto de proximidad (según IEC 62196). Como consecuencia, la estación de carga permite un modo seguro y fiable de carga tipo 3 (según IEC 61851)
- Indicación LED. Permite ver el estado de carga
- Verde: Estación de carga activa.
- Verde intermitente. Vehículo conectado, pero no cargando.
- Amarillo: Cargando
- Rojo: Caso de fallo.
- Protección de corrientes residuales y sistema de rearme
- Circuito de control de puesta a tierra de los vehículos.
- Potencia de carga máxima: 22kW (conexión trifásica)

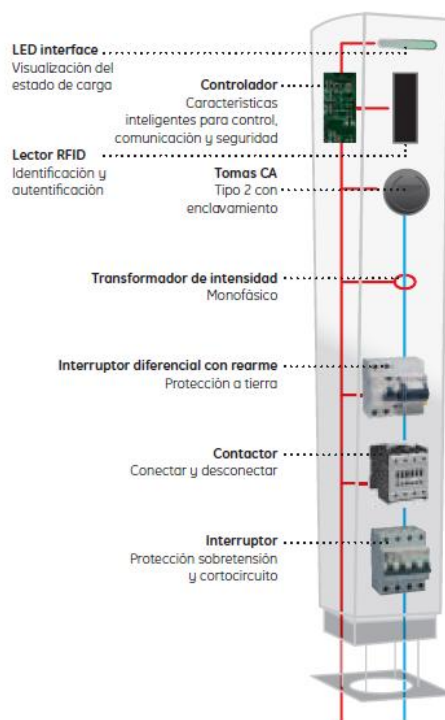


Figura 33. Estructura poste de carga VE

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. Vehículo Eléctrico

3.4.3.2 Ventilación

La instalación de ventilación está compuesta por dos motores controlados por variadores y un circuito de tubos con salidas en cada una de las 4 pequeñas habitaciones del local e irá gestionado por el sistema de control.

Los diferentes dispositivos son:

Motor 31JM Aerofoil. El local consta de dos motores, uno para la entrada de aire y otro para la salida o extracción. Los motores están alimentados a través de los variadores.



Figura 34. Motor 31 JM

Fuente: Fläkt Woods (<http://www.flaktwoods.com>) 21/08/2013

Variador. Aparato diseñado para controlar motores y bombas mejorando su rendimiento y reduciendo el consumo de energía. Una de las principales ventajas es el arranque en cascada provocando un arranque suave de los motores y por lo tanto aumentando su vida útil.



Figura 35. Variador AF-600 FP

Fuente: General Electric. Anexo Fichas Técnicas. Variadores

Capítulo 4

Configuración y programación de la instalación

4.1 Introducción

Se completa la instalación por medio de un software de programación, encargado de proporcionar, al controlador HabiTEQ, la información necesaria de los dispositivos que tiene que manejar, y otro software de gestión de consumos que permita visualizar gráficas con los consumos tanto actuales como históricos.

En este apartado se describe la programación necesaria para unir las dos tecnologías que consiste en asociar al controlador todos los dispositivos del sistema cableado y a la pasarela (inalámbrica) todos los dispositivos del sistema inalámbrico. Posteriormente se asocia la pasarela con el controlador uniendo las dos tecnologías.

4.2 HabiTEQ System Manager III

Consiste en un software exclusivo para el sistema HabiTEQ que permite controlar la instalación de varias maneras:

- Control manual a través de un PC conectado al controlador por medio de USB o Ethernet. Permite actuar directamente sobre las salidas, asociadas al controlador, de los sistemas cableado e inalámbrico.
- Control automatizado por medio de sensores de movimiento, temperatura, calidad de aire,... que permitirán al usuario programar el encendido y apagado o regulación de aparatos.
- Control remoto a través de internet o SMS.

En el siguiente link se puede descargar el software HabiTEQ system manager gratuitamente:

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/domotics/habiteq.html

4.2.1 Línea de comandos

Para entender el funcionamiento del programa hay que conocer la funcionalidad de cada comando. A continuación se describe el uso de cada uno de los botones.



Figura 36. Línea de comandos

Fuente: HabiTEQ system manager

1. Abrir programa (formato .qdb)
2. Grabar programa
3. Descargar. Se utiliza para descargar en el PC el contenido (programación) del controlador.
4. Cargar. Se usa para introducir en el controlador el programa realizado en el PC. Mientras no se hagan cambios en el programa la flecha permanecerá gris, cuando se hagan cambios se pondrá en rojo, indicando que es necesario subir de nuevo el programa en el controlador.
5. Programación de módulos. Abre la ventana donde se introducirán los módulos del sistema y se le asignarán salidas a dichos módulos. Se explica con más detalle en el apartado de programación.
6. Salidas. Aquí aparecerá un listado de las salidas que tiene el sistema. Permite crear salidas de on/off, dimmer, pulsador, temporización, termostato, secuencias,...
7. Escenas. Permite crear escenas y por medio de una simple pulsación se puede actuar sobre varias cargas.
8. Horarios (Programación semanal). Crear encendidos y apagados automáticos.
9. Selección de tabla de control. Para configurar los diferentes sistemas de control, aquí se configura el ViZiR (pantalla con matriz de pulsadores para controlar la instalación completa)
10. Infrarrojos. Configuración de sistemas de control infrarrojo. No se usa en esta instalación.
11. Funciones lógicas. Booleanas (If – then – else), analógicas (X,/,+,-,<,>,,=)
12. Alarmas. Permite recibir notificaciones para determinadas situaciones preseleccionadas.

4.2.2 Comunicación con el CTD

Después de instalar el software en el ordenador, se procede a configurar la comunicación entre el ordenador y el controlador. Hay dos opciones, la más practica por medio de USB, más común para instaladores que ya tienen el programa configurado y solo necesitan cargarlo en el controlador y la segunda, por medio de Ethernet en modo local por lo que el PC y el controlador deben estar en la misma red de Ethernet.

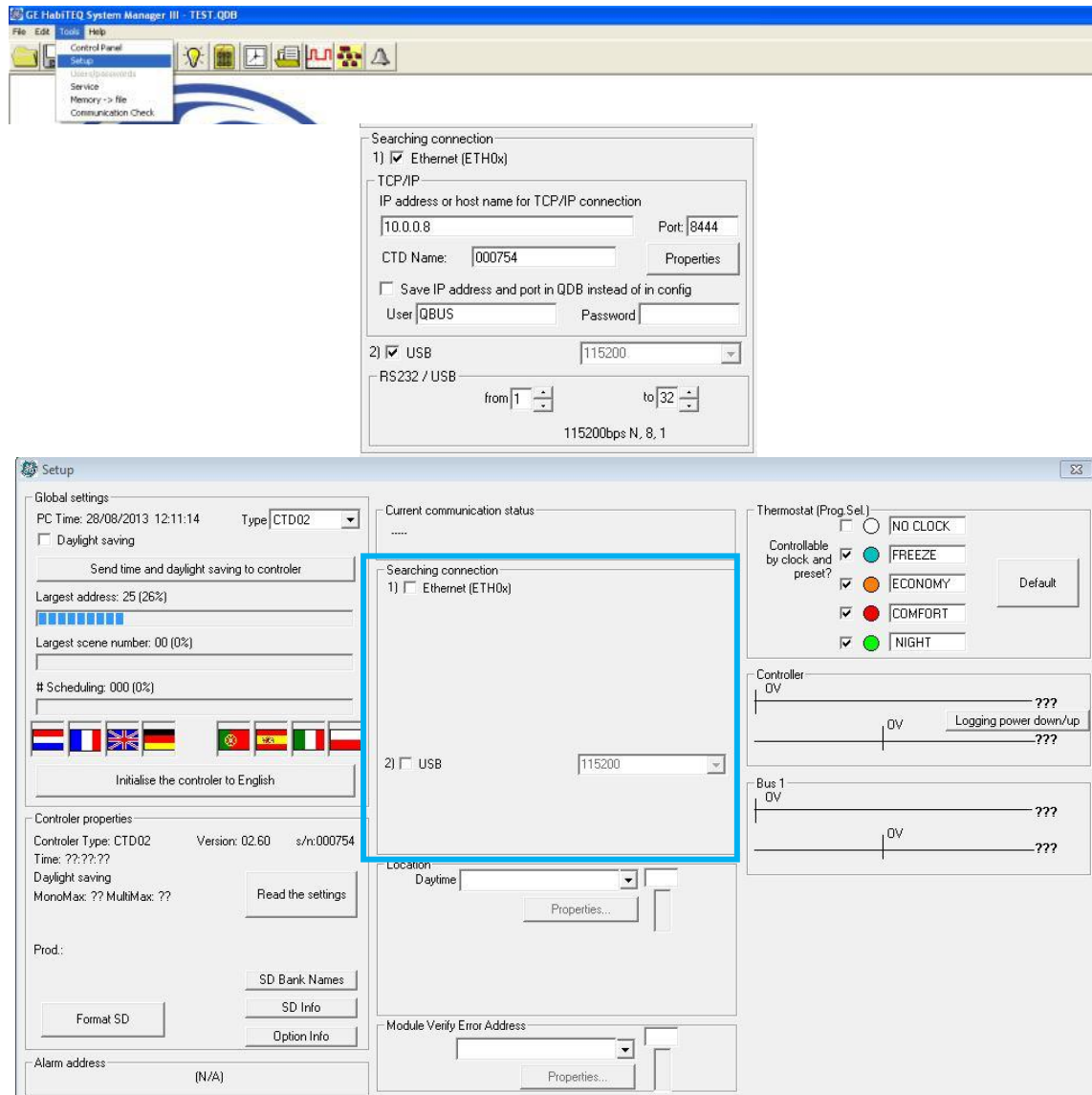
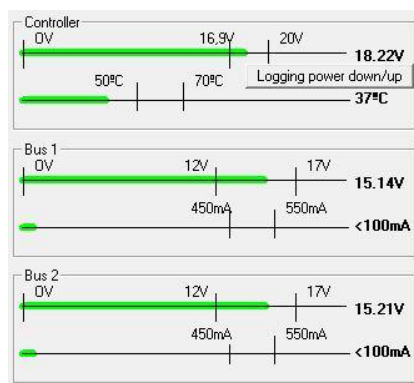


Figura 37. Configuración conexión PC-controlador CTD02E

Fuente: Habiteq system manager

Con la conexión configurada hay que comprobar el correcto funcionamiento del controlador. En la parte inferior izquierda de la pantalla, representada en la **figura 37**, se presiona sobre “Read the settings” y en la parte derecha se puede verificar la conexión y el estado del controlador como muestra la **figura 38**.

**Figura 38. Estado del controlador CTD02 E**

Fuente: HabITEQ system manager

Se pueden observar los siguientes parámetros del controlador:

- Tensión de alimentación. Debe ser de 18VCC, ya que el controlador alimenta a través del bus de 2 hilos el resto de aparatos del sistema cableado.
- Temperatura de funcionamiento. Mientras no supere los 70°C funcionará con normalidad
- Bus 1 & 2. Proporciona la tensión necesaria para el correcto funcionamiento de los dispositivos que no tienen alimentación propia (sensores, interruptores,...)

4.2.3 Configuración inicial

El primer paso para configurar el sistema HabITEQ consiste en asociar todos los módulos, sensores e interruptores al controlador.

Cada dispositivo tiene su propio número de identificación (ID) o número de serie que, al introducirlo en el programa, se añadirá automáticamente. A parte de todos los dispositivos del sistema cableado, también se asocia la pasarela (Gateway) que permitirá que los dos sistemas funcionen en conjunto.

En la **figura 39** se puede ver la lista de todos los dispositivos incluidos en la instalación, asociados al controlador.

Serial Nbr.	Change Number	Scan
492737		
091421	Lighting	Y
251297	Ventilation	Y
201687	Heating/Luminaire/EV	Y
414491	SmartSwitchSuit	Y
492737	SmartSwitchWall	Y
220012	CLC Luminaire	Y
A00287	ViZiR	Y
932378	T*CO2 F2R2	Y
932379	T*CO2 F1R1	Y
932817	CO2 F2R1	Y
932819	CO2 F1R2	Y
955507	Mov. Sensor	Y
995115	EnOcean Gateway	N

091421 – DIM04 – Iluminación Habitaciones
251297 – ANA04 – Ventilación Habitaciones
201687 – REL04 – Calefacción, Luminaria Techo, Vehículo Eléctrico (Estop)
414491 – SWC04 – Interruptor Inteligente Maleta
492737 – SWC04 – Interruptor Inteligente Pared
220012 – CLC01 – Control Constante de Luz
A00287 – ViZiR – Interruptor con pantalla
932378 – CO₂ – Sensor CO₂ Hab.1 Planta2
932379 – CO₂ – Sensor CO₂ Hab.2 Planta1
932817 – CO₂T – Sen. CO₂+T^a Hab.2 Planta2
932819 – CO₂T – Sen. CO₂+T^aHab.1 Planta1
955507 – MDI01 – Sensor movimiento
995115 – Pasarela EnOcean-Bus

Figura 39. Módulos asociados al controlador

Fuente: HabITEQ system manager

4.2.4 Configuración de módulos

El siguiente paso de la instalación consiste en configurar los canales de cada módulo. Como se ve en la línea de comandos, hay un botón específico para su configuración, pero también es posible hacerlo a través de cada módulo. En esta instalación se usan las siguientes opciones:

- *Lighting/Socket – Toggle*. Interruptor ON/OFF. Con la primera pulsación se activará o encenderá la carga, con la segunda pulsación se apagará.
- *Lighting/Socket – Push Button*. Pulsador. Mientras el botón esté pulsado la salida está activada.
- *Lighting/Socket – Dimmer 1B/Dimmer 2B*. Regulador. Hay dos opciones de regulación, 1B permite controlar la carga con un solo botón, con una pulsación enciende y apaga la carga y manteniendo pulsado la regula. Y 2B que usa dos botones, uno para la subida y otro para la bajada de la salida.
- *Lighting/Socket – Timers*. Temporizaciones. Permite la configuración de las diferentes temporizaciones. Timer 1 con la primera pulsación comienza la cuenta atrás, si se pulsa una segunda vez se apaga antes de terminar la temporización. Timer 2 La primera pulsación comienza la cuenta atrás, la segunda pulsación reinicia el contador.
- *Up/Down – Up/Down 1B / Up/Down 2B*. Misma configuración que el regulador con opciones de uno o dos botones.
- *Heating/Cooling – Thermostat*. Configuración del termostato.

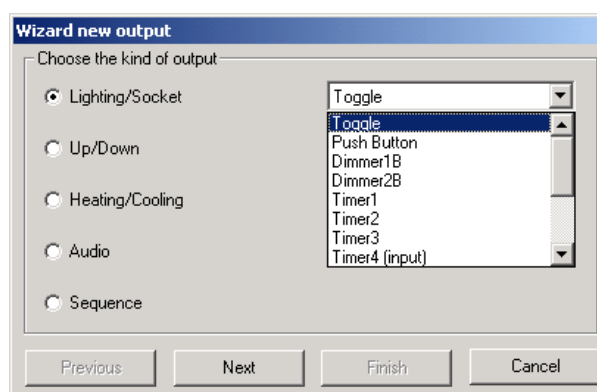


Figura 40. Configuración salida

Fuente: HabiTEQ system manager

Presionando sobre cada dispositivo en la ventana de módulos se accede a la configuración de cada una de sus salidas.

Módulo de regulación (DIM04). Iluminación Habitaciones

Dispone de cuatro canales que se configuraran como dimmer 1B y posteriormente se asociarán al interruptor. A cada salida se le asigna un nombre acorde a su función en la instalación. Las siglas FnRm corresponden a planta (F) y habitación (R).

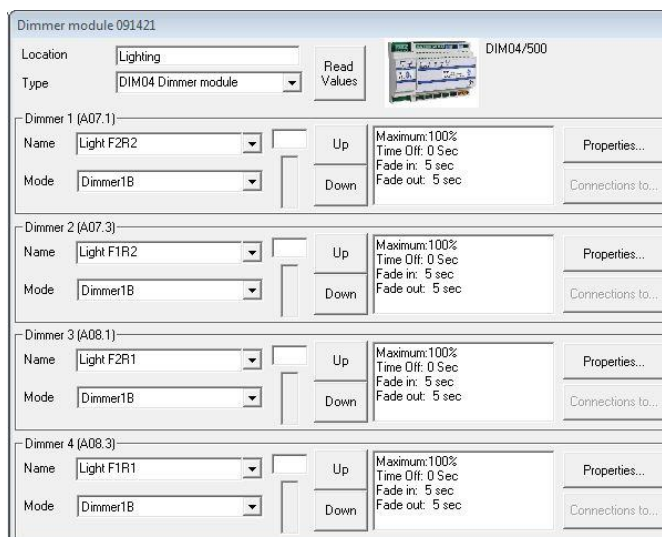


Figura 41. Configuración salidas DIM04

Fuente: HabITEQ system manager

Presionando sobre propiedades en cualquier salida se pueden configurar elementos como la iluminación mínima y máxima, temporización,...

Módulo de relés (REL04). Calefacción, luminaria y vehículo eléctrico

Dispone de cuatro contactos que puedan manejar una carga máxima de 16A/230VCA. Los contactos se configuran en modo 'toggle' (interruptor ON/OFF). Los contactos 1 y 2 se usan para encender y apagar la calefacción por suelo radiante instalada en cada planta.

El contacto 3 se usa para el encendido y apagado de la luminaria LED instalada en el techo del local (la regulación de la iluminación hay que hacerla con otro dispositivo, ya sea el CLC o una salida 0-10V del ANA04).

El último contacto se usa para la señal de control de carga 'Estop' del vehículo eléctrico (VE). Si el contacto permanece cerrado el VE podrá cargar, si se abre durante la carga del VE se parará automáticamente dicha carga y si el contacto permanece abierto no será posible cargar el VE.

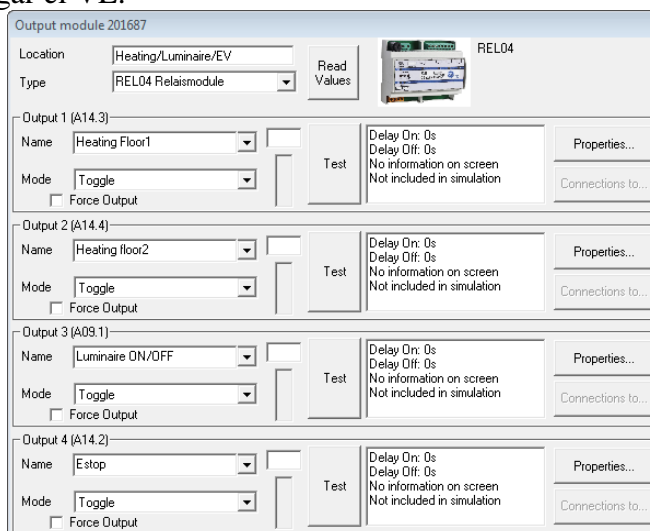


Figura 42. Configuración salidas REL04

Fuente: HabITEQ system manager

Módulo analógico regulable (ANA04). Ventilación

Dispone de cuatro salidas analógicas regulables de 0-10Vcc/5 mA. Todas las salidas se configuran en el modo Dimmer 1B.

La salida 1, inicialmente, no se usa, se deja disponible para futuros usos.

En la salida 2 se creará una señal virtual de cantidad de CO2 para poder comprobar la funcionalidad de los variadores conectados a los motores. Serán capaces de regular la velocidad del motor de entrada y salida en función a la señal de CO2 recibida. No se puede usar la señal de CO2 de los sensores ya que no se puede regular. Posteriormente se creará una función lógica para que los variadores se conecten en función del valor de esta señal.

La salida 3 controla la velocidad del motor de salida de aire por medio del variador. La regulación varía entre 0 y 50Hz por lo que 0V corresponde a 0Hz (motor parado) y 10V corresponde con 50Hz (motor a máxima velocidad).

La salida 4 controla el motor de entrada de aire por medio del segundo variador.

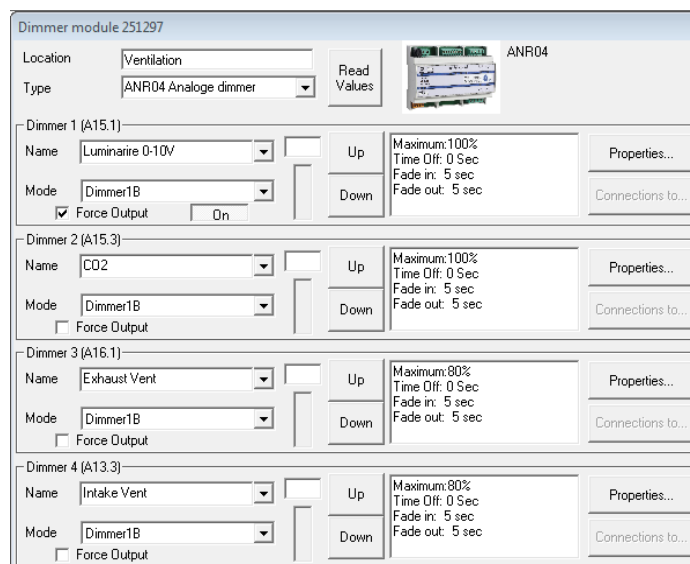


Figura 43. Configuración salidas ANA04

Fuente: HabITEQ system manager

Control constante de luminosidad (CLC).

Conectado a la regulación de la luminaria LED instalada en el techo del local, no puede encender y apagar la luminaria, solo controla su intensidad lumínica, por lo tanto la luminaria irá conectada al sensor de movimiento. El CLC regula automáticamente la luminosidad en función a la intensidad de luz natural, por medio de un sensor de luz.

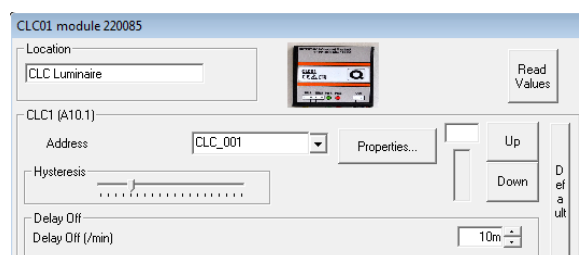


Figura 44. Configuración salidas CLC

Fuente: HabITEQ system manager

Sensor de movimiento (MDI01)

El sensor de movimiento solo puede controlar entradas tipo interruptor ('toggle'). En el local se asocia el sensor de movimiento con la luminaria instalada en el techo. Se configura para encender y apagar la carga en caso de detectar movimiento con un tiempo de extensión de 5 minutos, es decir, al pasar ese tiempo volverá a buscar movimiento en el local y en caso de no detectarlo apagará la carga.

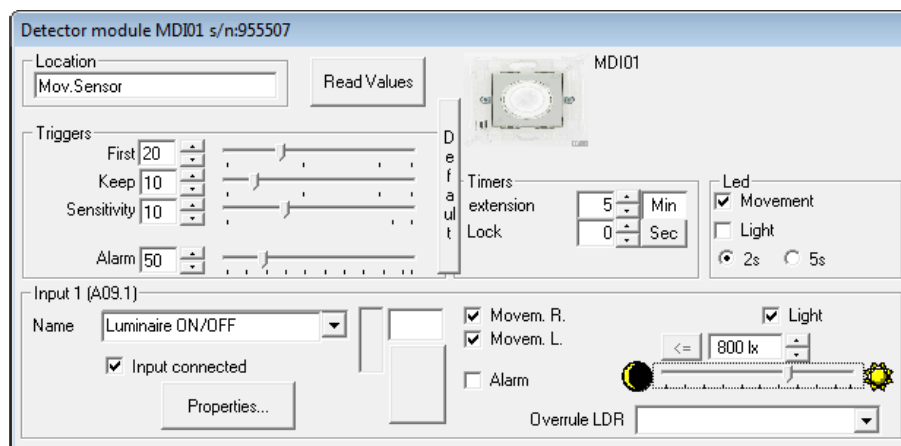


Figura 45. Configuración salidas MDI01

Fuente: HabITEQ system manager

Interruptor inteligente (SW04).

El local tiene dos interruptores SW04, el primero está instalado en la pared izquierda cerca de la entrada, el segundo en la maleta que incluye los dispositivos inalámbricos. El interruptor dispone de cuatro botones pero, al presionar dos de ellos simultáneamente entramos en otros 4 botones, teniendo la posibilidad de controlar hasta 8 salidas diferentes.

En el interruptor de la pared se configura, en la primera página, las 4 salidas creadas en el módulo de regulación (iluminación de las cuatro habitaciones), con una pulsación se enciende o apaga y manteniendo pulsada la tecla se regula la iluminación. Para configurarlo hay que buscar las salidas creadas en el módulo de regulación y asignar cada una a un botón del interruptor como puede verse en la página 1 de la **figura 46**. En la segunda página se configura los otros cuatro botones buscando las salidas generadas al configurar el resto de dispositivos, se asignan los botones a la luminaria(ON/OFF), la regulación de la luminaria, la señal del vehículo eléctrico 'Estop', y las escenas creadas para apagar y encender todas las luces.

El interruptor de la maleta se configura según la **figura 47**. En este interruptor solo se usan los cuatro botones iniciales, por lo tanto solo se configura la página 1 para controlar la calefacción por suelo radiante de cada planta y el control de la persiana del sistema inalámbrico.



Figura 46. Configuración Interruptor Pared SWN04

Fuente: HabiTEQ system manager

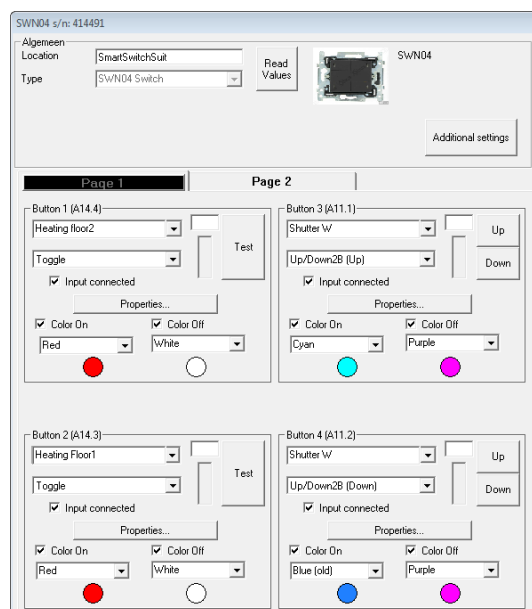


Figura 47. Configuración Interruptor Pared SWN04

Fuente: HabiTEQ system manager

Interruptor ViZir

Este interruptor permite controlar un máximo de 10 menús diferentes con diez salidas por menú, por lo tanto con este interruptor se puede controlar la instalación completa. Tiene una pantalla central donde visualizar las cargas y su estado. Dispone de cuatro botones, dos en la parte superior para encender y apagar la salida y dos en la parte inferior para cambiar de salidas dentro de cada menú. Y también tiene dos barras táctiles en los laterales para desplazarse, una en la parte izquierda de la pantalla para cambiar entre los diferentes menús y otro en la parte derecha para regular las cargas.

Para configurar el interruptor es necesario tener generadas las salidas del sistema. Se crean los menús en función a la aplicación que tienen las salidas en el local:

- Menú 1 – Iluminación. Incluye todas las luces del local y las escenas creadas para encender o apagar todas las luces.
- Menú 2 – Calefacción. Controla el encendido del suelo radiante de cada planta y el sistema de calefacción refrigeración controlado por el sistema inalámbrico
- Menú 3 – Ventilación. Permite regular la señal virtual de CO2 y la velocidad de los motores de ventilación controlados por variadores.
- Menú 4 – Persianas. Subida y bajada de la persiana.
- Menú 5 – Vehículo Eléctrico. Para activar o desactivar la carga del VE.

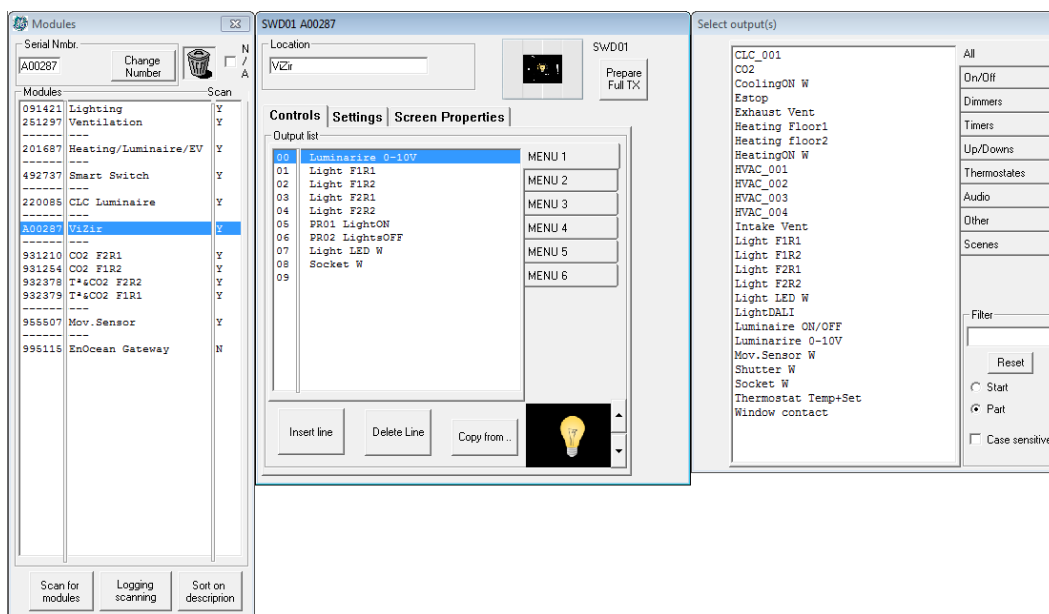


Figura 48. Configuración Interruptor ViZiR

Fuente: HabiTEQ system manager

Pasarela EnOcean-Bus

Es necesario que el controlador del sistema cableado (BUS) tenga conocimiento de todos los dispositivos que tiene asociada la pasarela del sistema inalámbrico, así el controlador será capaz de manejar cargas asociadas a la pasarela.

Una vez asociada la pasarela al controlador por medio de su ID, si se presiona sobre ella, se abre una ventana en la que hay que introducir todos los dispositivos que controla la pasarela. El proceso para introducir los dispositivos empieza por introducir el ID de cada dispositivo, a continuación se puede cambiar el nombre, tipo y modo de la entrada/salida. La columna SubID permite seleccionar entre 0 y 1 que corresponde a cada uno de los canales que tiene el actuador o el interruptor.

En la **figura 49** se observa la configuración completa de la pasarela con las ID de cada dispositivo y el modo, tipo y subID configurado para cada dispositivo. El regulador se configura como 'dimmer' (regulador), los actuadores como 'relay' (relé), los interruptores como 'switch' (interruptor), el sensor de temperatura como 'thermo' y el contacto de ventana como 'Dig.Input' (entrada digital).

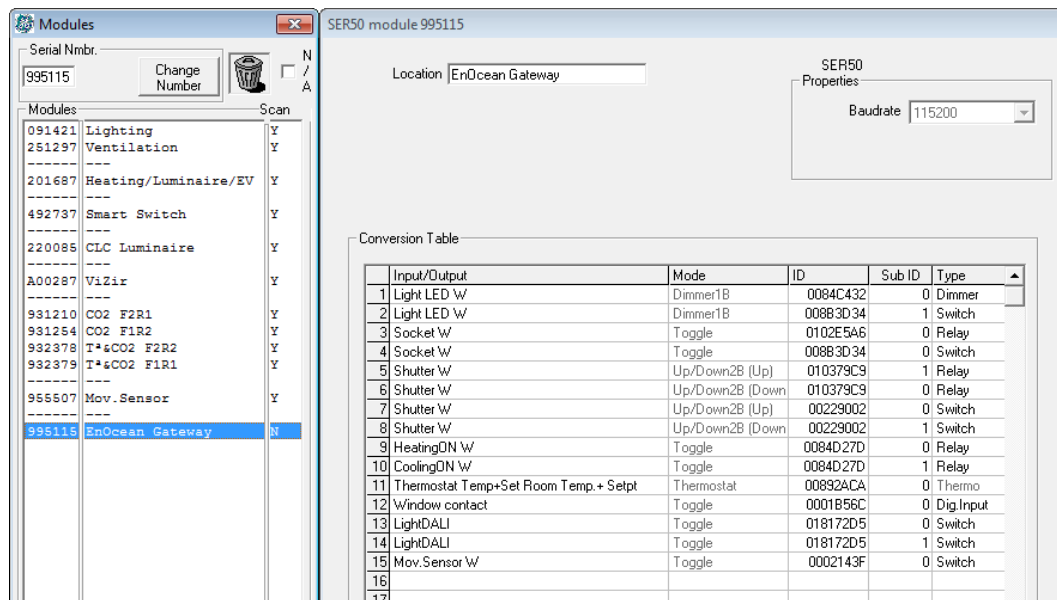


Figura 49. Configuración propiedades salidas Pasarela

Fuente: HabiTEQ system manager

4.2.5 Salidas generadas

Presionando sobre el botón de salidas de la línea de comandos se accede a un listado de todas las salidas generadas en el proceso de configuración del apartado 4.2.4. Este menú permite acceder de forma directa a las salidas para modificar sus propiedades.

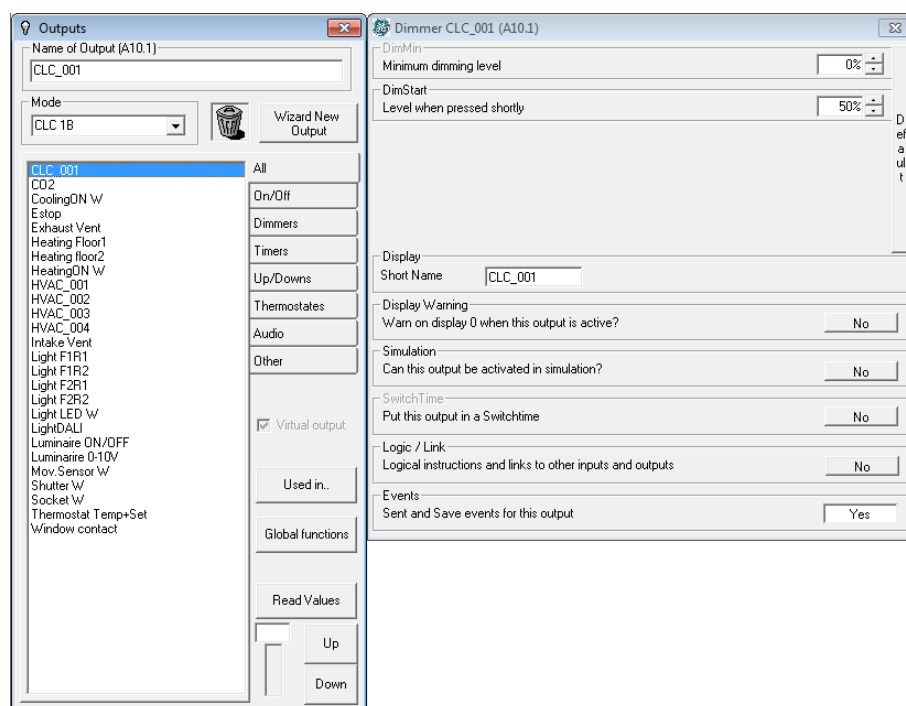


Figura 50. Salidas generadas en la configuración

Fuente: HabiTEQ system manager

4.2.6 Escenas

Se configuran dos escenas, la primera encenderá todas las luces del local y la otra escena las apagará. Estas escenas se pueden asignar al botón de un interruptor como si fuese una salida. El proceso consiste en crear la escena nueva, se le asigna un nombre y se añaden todas las salidas sobre las que tiene que actuar y el estado, ya sea on/off en caso de interruptores o un porcentaje en caso de reguladores.

En la **figura 51** se puede observar la configuración de la escena de encendido, en la parte derecha de la figura se observan todas las salidas disponibles para configurar la escena.

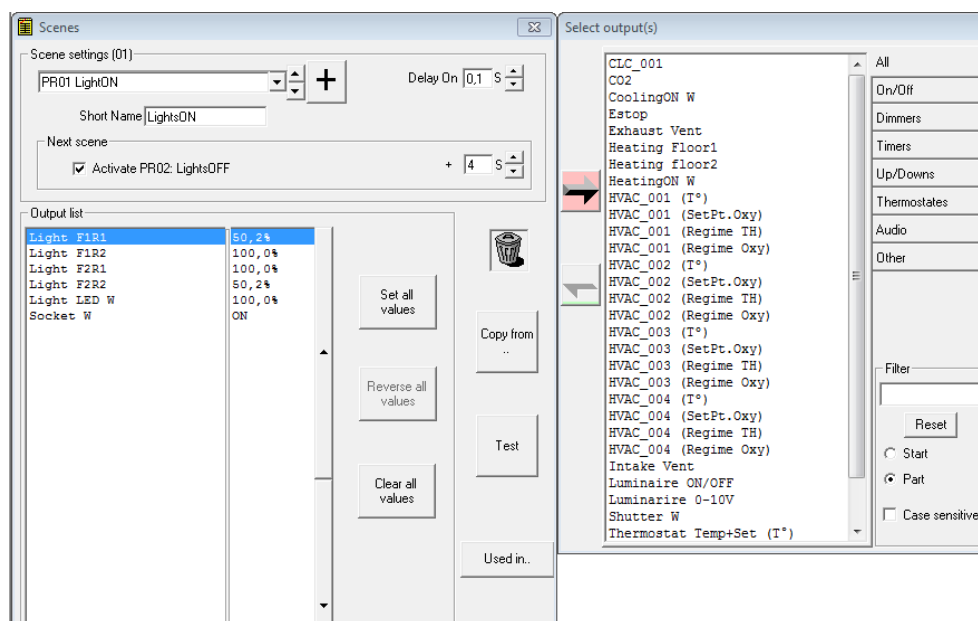


Figura 51. Configuración de escenas

Fuente: Habiteq system manager

4.2.7 Funciones lógicas

Las funciones lógicas permiten poder activar una salida a un valor predeterminado, en caso de salidas que permitan regulación, en función al estado de otra salida del sistema o de una combinación de salidas. Es necesario tener las salidas creadas para poder generar funciones lógicas.

En el local se programa la activación de los motores de entrada y salida de la ventilación en función al valor de CO2 (señal virtual creada para probar la aplicación). En caso de que aumente el nivel de CO2 entrará automáticamente en funcionamiento el motor que extrae aire del local con el fin de reducir dicho nivel de CO2, de la misma manera se activará el motor que introduce aire en caso de que baje el nivel de CO2.

La función lógica aplicada en la instalación está incluida en la **figura 52**. Es importante que queden cubiertos todos los valores que pueda tener la señal de CO2, en caso contrario no funcionaría correctamente.

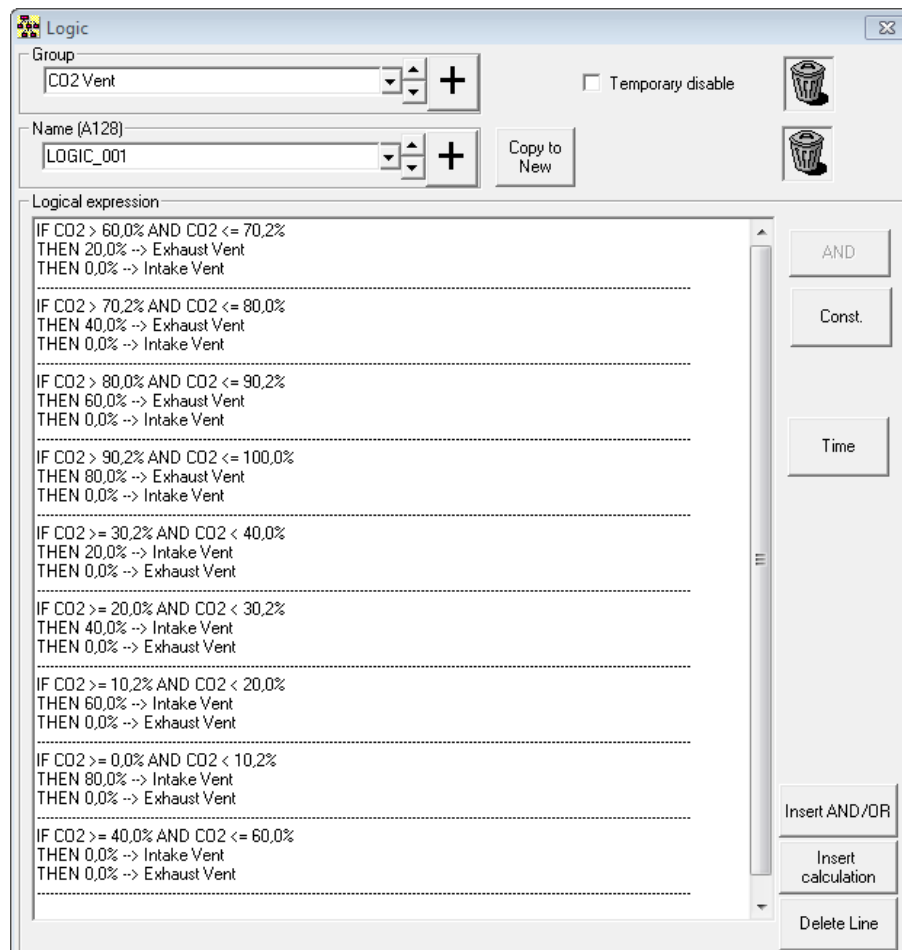


Figura 52. Configuración funciones lógicas ventilación

Fuente: HabiTEQ system manager

Se crea una segunda función lógica para el sistema de calefacción que incluye señales de ambas tecnología. En caso de que el sensor de ventana/puerta (tecnología inalámbrica) se abra, el suelo radiante se apagará automáticamente. La función lógica está incluida en la **figura 53**.

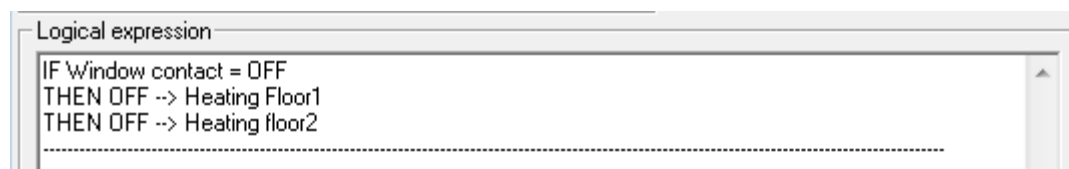


Figura 53. Configuración función lógica calefacción

Fuente: HabiTEQ system manager

4.2.8 Horarios. Programación semanal

El software permite realizar programaciones semanales para el control automático de cargas. Cada programa creado puede controlar un máximo de 15 salidas o una escena y seleccionar los días de la semana. Es necesario crear programas diferentes, uno para activar las salidas y otro para desactivarlas.

Los programa gestionarán el sistema de calefacción del local seleccionando las salidas deseadas, la hora de activación, el estado de las salidas (ON) y los días en el primer programa y de la misma manera el apagado en el segundo programa.

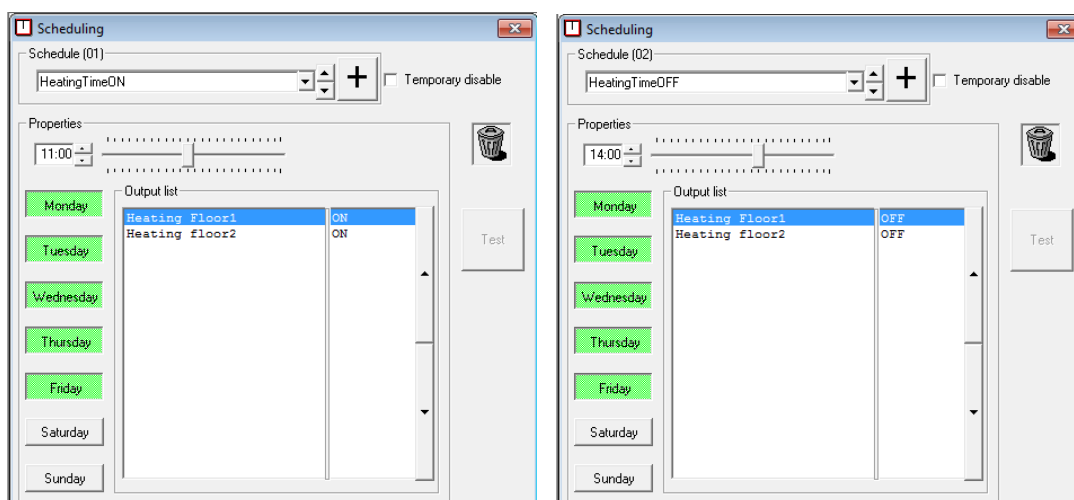


Figura 54. Configuración horarios

Fuente: HabiTEQ system manager

4.3 Configuración HabiTEQ inalámbrico

El proceso de configuración del sistema inalámbrico es más intuitivo y sencillo que el sistema cableado. Todo el proceso de configuración y programación se realiza manualmente sobre los dispositivos por medio de los botones que dispone y posteriormente será posible acceder a la pasarela vía web para visualizar el estado y consumo de los dispositivos.

Inicialmente se procede a asociar los dispositivos entre sí según la siguiente lista:

- El primer botón de un interruptor inalámbrico se asocia al regulador y el segundo botón al actuador enchufable, el otro interruptor se asocia con el actuador de dos canales encargado de manejar la persiana.
- El actuador de dos canales encargado de activar/desactivar la calefacción y refrigeración se asocia al contacto de ventana y al sensor de temperatura.
- El sensor de movimiento EnOcean se asocia al enchufe.
- Finalmente se asociaran todos los dispositivos mencionados anteriormente con la pasarela bidireccional.

El proceso de asociación varía ligeramente en función a los dispositivos a asociar, a continuación se explica el proceso según los elementos.

Actuador o regulador con interruptor inalámbrico.

1. Con el actuador o regulador alimentado mantener presionado el botón “LRN” y, al parpadear una vez los dos LED inferiores, entra en modo aprendizaje.

2. Presionar el botón “OFF1” para el canal 1 y “OFF2” para el canal 2 (en caso de un actuador de dos canales) y parpadeará el LED superior del canal correspondiente.
3. Con el LED parpadeando presionar tres veces el canal del interruptor inalámbrico y el LED permanecerá fijo durante 1 segundo indicando que el actuador se ha asociado con el interruptor.
4. Presionar el botón “LRN” o esperar 30 segundos para salir del modo aprendizaje.

Actuador enchufable con interruptor inalámbrico.

1. Con el actuador enchufado y alimentado mantener presionado el único botón que tiene, el LED comienza a parpadear y entra en modo aprendizaje.
2. Con el LED parpadeando presionar tres veces el canal del interruptor inalámbrico y el LED permanecerá fijo durante 1 segundo indicando que el actuador ha asociado el interruptor.
3. Presionar el botón “LRN” o esperar 30 segundos para salir del modo aprendizaje.

Actuador con sensores y contacto de ventana.

1. Con el actuador o regulador alimentado mantener presionado el botón “LRN” y, al parpadear una vez los dos LED inferiores, entra en modo aprendizaje.
2. Presionar el botón “OFF1” para el canal 1 y “OFF2” para el canal 2 (en caso de un actuador de dos canales) y parpadeará el LED superior del canal correspondiente.
3. Con el LED parpadeando presionar el botón “LRN”, en el caso de los sensores de movimiento y temperatura, o el botón posterior del contacto de ventana una vez y el LED permanecerá fijo durante 1 segundo indicando que el actuador ha asociado el dispositivo.
4. Presionar el botón “LRN” o esperar 30 segundos para salir del modo aprendizaje.

Pasarela con dispositivos EnOcean.

1. Con la pasarela alimentada mantener presionado el botón “LRN” hasta que el LED verde parpadee.
2. Presionar el botón necesario para asociar el dispositivo a la pasarela.
 - Actuadores, regulador y módulos de entradas → Botón “OFF1”
 - Actuador enchufable → Único botón disponible
 - Contacto ventana → Botón posterior
 - Sensores de movimiento y temperatura → Botón “LRN”
3. El LED permanecerá fijo durante 1 segundo indicando que el dispositivo se ha asociado correctamente.
4. Presionar el botón “LRN” o esperar 30 segundos para salir del modo aprendizaje.

4.3.1 Configuración modos web/local

Una vez terminada la asociación de los dispositivos entre si y de todos los dispositivos con la pasarela, se procede a registrar la pasarela en el servidor. De esta forma se pueden visualizar remotamente los consumos registrados en la instalación por medio de los contadores de energía, conectados a los módulos de entradas asociados a la pasarela, y se puede actuar sobre las cargas, ya que dispone de un ordenador conectado en modo local con la instalación.

Modo remoto (Web). El modo web permite conectar con la pasarela a través de un ordenador con conexión a internet.

Accediendo a la página web <https://www.ge-habiteq.com> (figura 55) y presionando sobre 'registrar ahora' se abre una ventana en la que se introducen unos parámetros, exclusivos de cada pasarela, que se encuentran en la parte inferior de la pasarela.

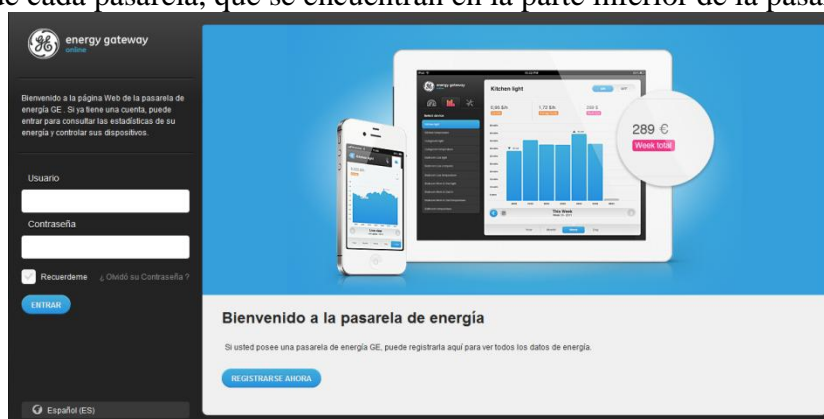


Figura 55. Acceso página web Pasarela

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

Con la pasarela registrada en el servidor, por medio de una cuenta de usuario (email) y una contraseña, se accede a la pasarela como muestra la figura 56.

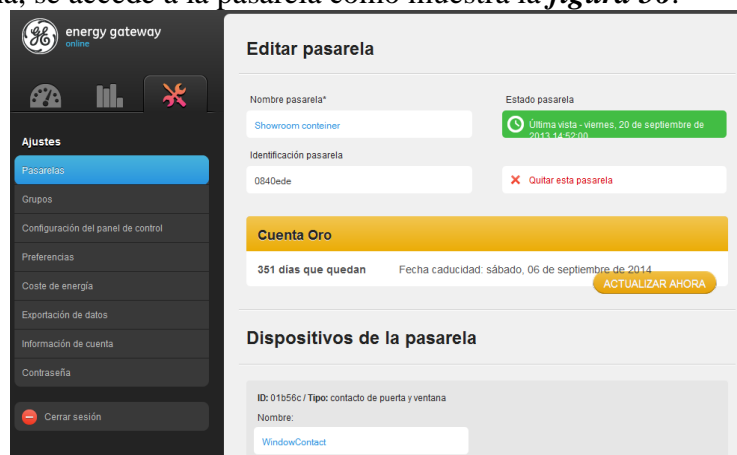


Figura 56. Acceso página web Pasarela

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

Presionando sobre 'ajustes-pasarelas' se accede a la información de la pasarela donde se puede visualizar su estado, última fecha que ha estado conectada y todos los

dispositivos asociados. En esta página se configura el nombre de la pasarela y de cada uno de los dispositivos.

En el caso de los módulos de entradas, aparte de cambiar el nombre, hay que configurar la señal de los pulsos recibidos indicando el tipo de carga que controla con la unidad de la medida y el valor de cada pulso para poder visualizar los consumos de la instalación.

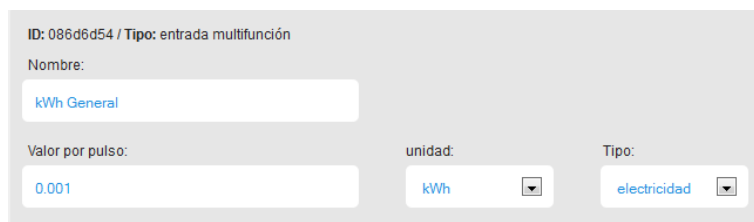


Figura 57. Configuración módulo de entradas

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

Para la correcta visualización de los consumos es necesario configurar la aplicación por medio de los diferentes apartados de la pestaña de ajustes.

En preferencias se selecciona el tipo de monedas, el intervalo de tiempo que tienen por defecto la visualización de los gráficos y por último el ajuste del intervalo.

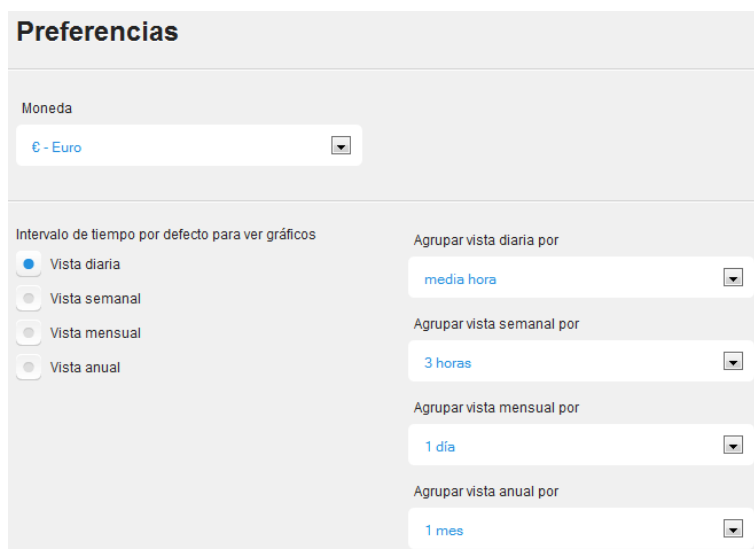
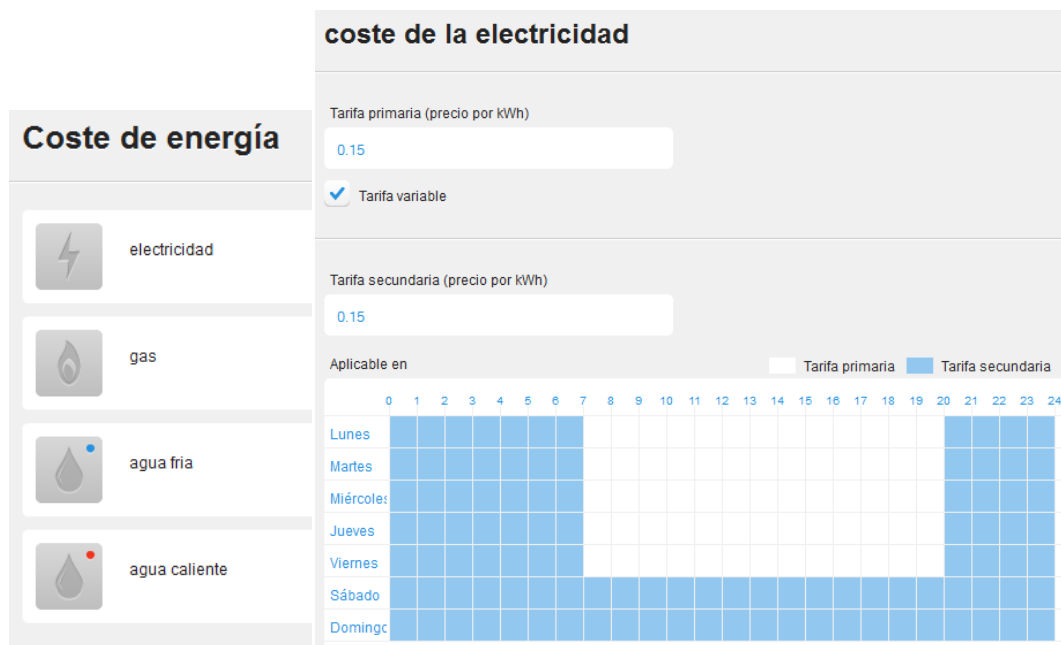


Figura 58. Preferencias de visualización de consumos

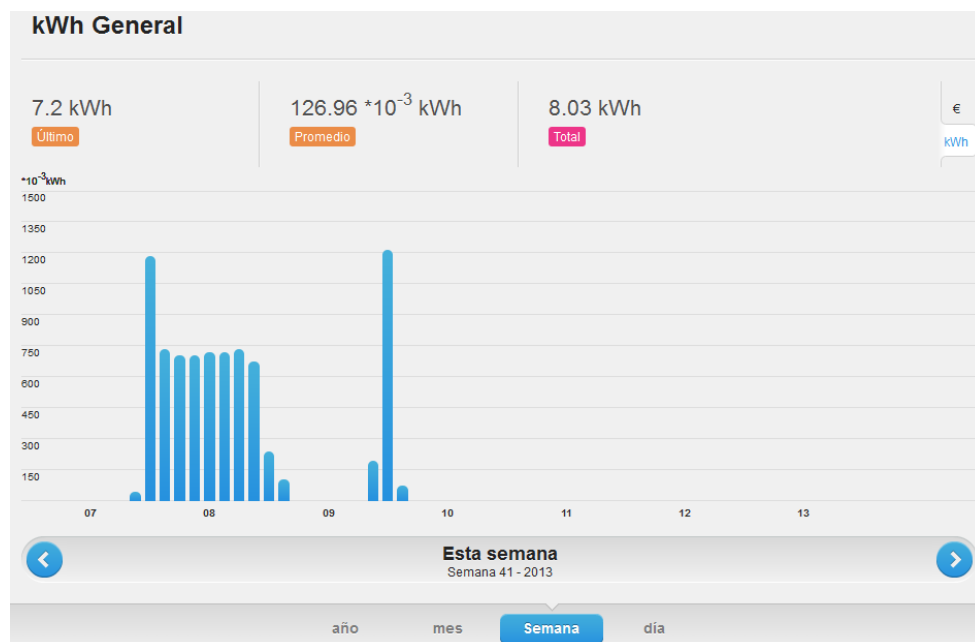
Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

En ‘coste de energía’ se configura el valor del kWh y permite establecer una tarifa variable. A parte de medir el consumo de electricidad, los módulos de entrada pueden medir gas, agua caliente o agua fría por medio de válvulas que generen pulsos de 100ms que reconocen los módulos de entradas

**Figura 59. Coste de la energía**

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

Con los parámetros configurados la pasarela interpreta los pulsos recibidos por medio de los módulos de entradas y representa en graficas de barras los históricos de consumos. También es posible crear grupos con diferentes dispositivos para una visualización de consumo del conjunto de dispositivos asociados.

**Figura 60. Visualización de consumos**

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

Modo local. Este modo permite actuar sobre las cargas y ver el estado de las salidas de los dispositivos. Para poder acceder en modo local a la pasarela es necesario que tanto la pasarela como el ordenador estén conectados en la misma red o al mismo router por conexión wifi. A continuación se configura el router para que le asigne una dirección IP fija a la pasarela y, a través de esa dirección IP, acceder directamente a la pasarela como muestra la **figura 61**.

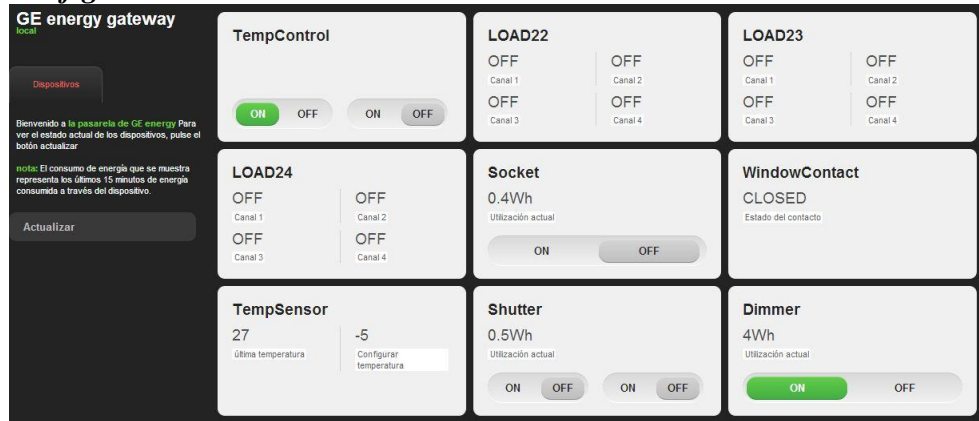


Figura 61. Visualización dispositivos en modo local

Fuente: <https://www.ge-habiteq.com>

4.4 TEQ Home Center

El software TEQ Home Center tiene la función de controlar la instalación por medio de una pantalla táctil o PC. Después de descargar el software e instalarlo según explica el manual de usuario se procede a configurarlo para su uso en el local.

Inicialmente hay que comunicar el software con el controlador, en el caso del local se comunica por medio de USB como muestra la **figura 62** y verificar que conecta adecuadamente.

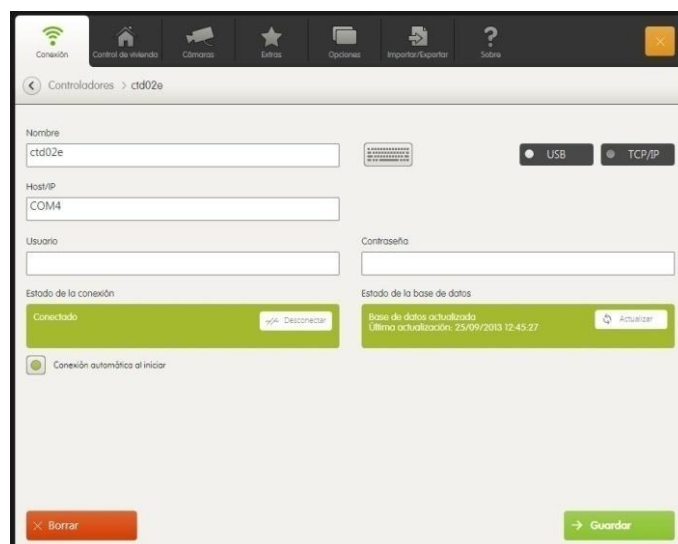


Figura 62. Conexión del TEQ Home Center con el controlador CTD

Fuente: Software TEQ Home Center

A continuación se configuran los grupos o planos. La configuración de grupos consiste en introducir una imagen (.jpg) sobre la que se colocarán las salidas sobre las que actuar. La configuración de planos permite diseñar, por medio de líneas, los diferentes emplazamientos del local y luego, dentro de cada habitación, se configuran las cargas que tenga cada una. En la **figura 63** el resultado de la configuración de grupos (izquierda) y de planos (derecha) para el local.

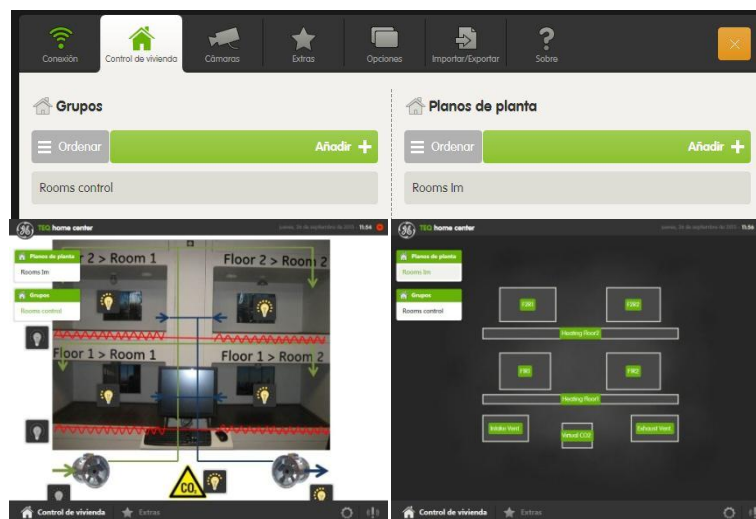


Figura 63. Configuración de grupos y planos en TEQ Home Center

Fuente: Software TEQ Home Center

Con los grupos o planos creados, hay que configurar las salidas correspondientes. Las salidas disponibles por el software TEQ Home Center serán todas las salidas creadas en la configuración del controlador CTD por medio del HabíTEQ System Manager.

En caso de grupos, al trabajar sobre una imagen de fondo, solo hay que añadir un nuevo aparato, seleccionando sobre el controlador CTD que lo contenga, como muestra la **figura 64**, y seleccionar la carga deseada que aparecerá sobre la imagen y hay que arrastrarla hasta la posición deseada.

La configuración de los grupos varía ligeramente, para asignar los aparatos hay que entrar a cada habitación creada en el plano y luego seleccionar el aparato de la misma manera que en los grupos.



Figura 64. Salidas asignables al TEQ Home Center

Fuente: Software TEQ Home Center

4.5 Enerviewer. Software analizadores

El analizador de redes, incluido en la instalación, tiene la opción de comunicarse con el software Enerviewer para monitorizar todos los parámetros registrados por el analizador. La comunicación, entre el PC donde esté instalado el software y el analizador, se produce por medio de un cable Ethernet, por lo que será necesario un conversor que traduzca la señal generado por el puerto RS-485 del analizador.

Antes de instalar el Enerviewer hay que configurar el conversor MT485Enet por medio del CD que viene con el dispositivo, esta configuración permite asignar una dirección IP fija al dispositivo asociándola a su dirección MAC.

La instalación del software consta de tres partes: Motor, Editor, Cliente.

Motor. Se configuran las preferencias del motor donde hay que introducir la dirección IP del Router 3G que comunica el PC con el conversor. Luego se comprueba la correcta comunicación por medio del testigo verde que se observa en la esquina superior derecha en la *figura 65*.

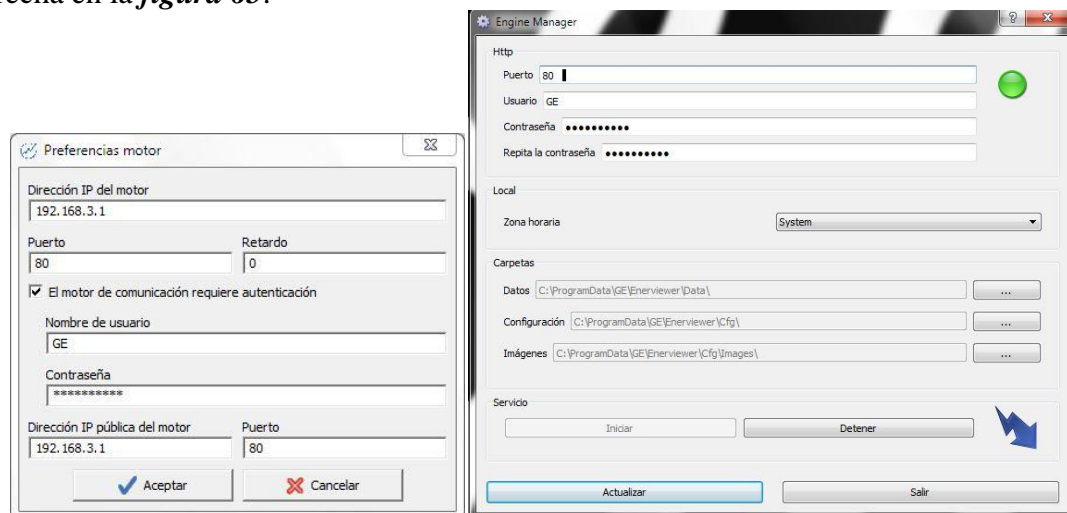


Figura 65. Configuración motor Enerviewer.

Fuente: Software Enerviewer

Editor. Al abrir el programa editor, pregunta automáticamente si se desea añadir algún dispositivo, primero hay que elegir el conversor utilizado y a continuación el analizador como muestra la *figura 66*. Con la comunicación configurada sale en pantalla el dispositivo y su estado actual, en esta pantalla se configuran los mismos parámetros que se pueden configurar a través del propio analizador.



Figura 66. Configuración editor Enerviewer

Fuente: Software Enerviewer

Ciente. El programa cliente solo permite la visualización, en una sola pantalla y en tiempo real, de todos los parámetros registrados por el analizador como muestra la **figura 67**.

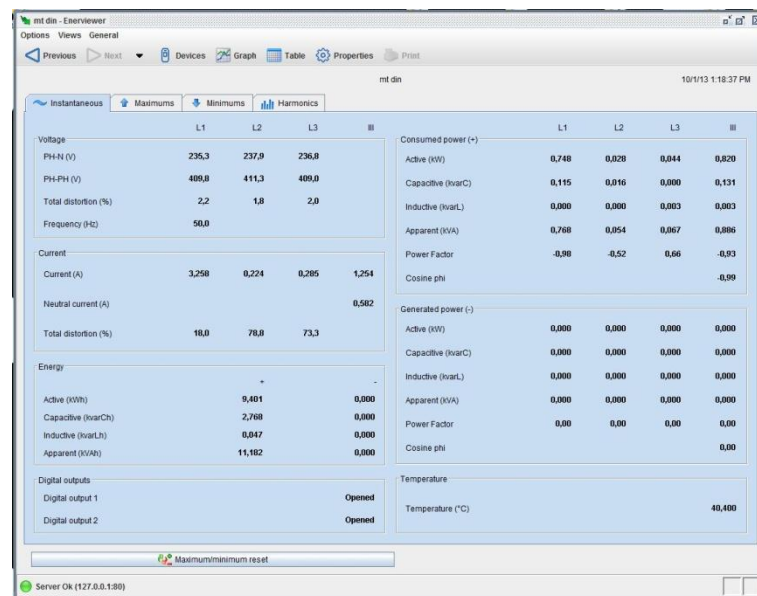


Figura 67. Visualización de las medidas del analizador.

Fuente: Software Enerviewer

Capítulo 5

Pruebas/Ensayos

5.1 Introducción

En este capítulo se van a estudiar diferentes soluciones que tienen como objetivo la mejora de instalaciones, utilizando la instalación de pruebas (Container) desarrollada (ver figura 68). Las mejoras buscan reducir el consumo y, por tanto, mejorar la eficiencia energética de instalaciones de iluminación, ventilación, calefacción,...



Figura 68. Instalación de pruebas (Container)

En los Anexos se puede ver un reportaje fotográfico de la instalación. También se ha incluido al final de los anexos un documento creado para explicar el procedimiento de utilización de la instalación

5.2 Iluminación

La iluminación representa un alto porcentaje del consumo eléctrico en los sectores terciario y residencial, según refleja la **tabla 4**, por tanto hay un amplio margen de ahorro por medio de sistemas de control y regulación.

Tabla 4. Energía eléctrica dedicada a iluminación

Sector	% de energía eléctrica dedicada a iluminación
Oficinas	50 %
Hospitales	20 - 30 %
Comercios	15 – 70%
Hoteles	25 – 50 %
Residencial	10 – 15 %

Fuente: [5] Guía Técnica de Iluminación Eficiente (Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid)

La norma **UNE-EN 12464-1:2003** de iluminación en los lugares de trabajo en interiores marca los diferentes parámetros recomendados en función al uso para cumplir unos parámetros de calidad y confort visual.

El código técnico de edificación incluye el Documento Básico de Ahorro de Energía. Una de las exigencias básicas de ahorro de energía es la **CTE DB HE-3** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en el que uno de los apartados principales contempla la necesidad de hacer uso de sistemas de control y regulación.

5.2.1 Regulación de la iluminación en función de la luz natural

Objetivo. El sensor de luz regula automáticamente el alumbrado en función del aporte de luz natural, ya sea apagando o encendiendo la iluminación dependiendo de un valor de referencia, o regulando la iluminación de manera progresiva.

Beneficio. Debido a que los puntos de luz no van a recibir el máximo de potencia permanentemente, va a permitir una reducción de consumos entre 15% y 30% al reducir la entrega de energía eléctrica a la lámpara.

Aplicaciones. Solución interesante para zonas comunes de hospitales, oficinas,... como pueden ser pasillos, servicios, salas de descanso,... que tengan zonas de iluminación cercanas a ventanas con incidencia de la luz natural.

Ensayos. Se han realizado dos pruebas con diferentes tecnologías, 0-10V y DALI, correspondientes a las luminarias utilizadas. Es necesario que los puntos de luz permitan la regulación correspondiente.

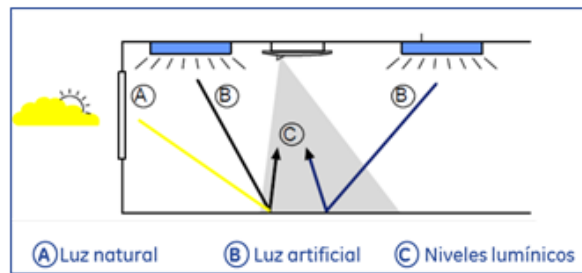


Figura 69. Regulación de iluminación

5.2.1.1 Ensayo con tecnología DALI

Solución sencilla que solo requiere un dispositivo DALI que dispone de un actuador para el encendido/apagado de la luminaria y un sensor de luz para su regulación. El aparato también dispone de la tecnología EnOcean y se le asocia un interruptor inalámbrico HabiTEQ para su control manual.

Con la instalación realizada se procede a probar la funcionalidad. Para poder probarlo se ha optado por apuntar el sensor hacia una luz halógena regulada por otro sistema debido a que no hay posibilidad de recibir y regular luz natural. En las *figura 70* y *71* se ve la instalación realizada.

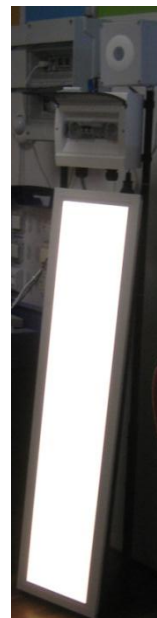
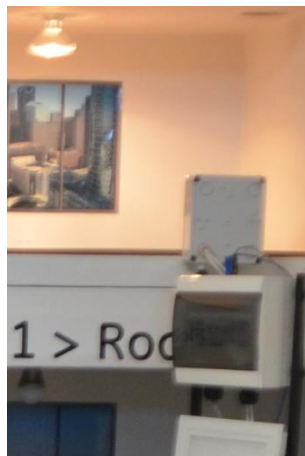


Figura 70. Ensayo 1a. Regulación de luz con DALI



Figura 71. Ensayo 1b. Regulación de luz con DALI. Esquema

5.2.1.2 Ensayo con tecnología 0-10V

Ensayo realizado con los dispositivos HabíTEQ cableados por medio de un bus de 2-hilos. Para realizar la aplicación se necesita el controlador CTD para programar la instalación, un módulo de relés REL04 para poder apagar la carga y un CLC para regular la intensidad de luz según muestra la **figura 72**.



Figura 72. Ensayo 2a.Regulación de luz con HabíTEQ



Figura 73. Ensayo 2b. Regulación de luz con HabíTEQ. Esquema

Para verificar el correcto funcionamiento de la regulación automática, se coloca el sensor de luz en dirección a una bombilla halógena controlada con un regulador del sistema HabíTEQ, se procede a regular esta bombilla y se comprueba la regulación de la luminaria instalada en el techo del local.

Se ha utilizado un sensor de luxes tomando medidas, tanto en el nivel de luz que recibe el sensor como en la iluminación que aporta la luminaria, obteniendo los resultados representados en la **tabla 5**.

Tabla 5. Niveles de luz ensayo 2

% luz halógena	Lux sensor	Lux Luminaria
100	168	113
85	145	170
70	115	245
50	80	376
25	57	524

Se puede completar la instalación con un sensor de presencia MID01 para que apague automáticamente la luz en caso de que nadie haga uso de la luz.

5.2.2 Ensayos de sistemas de regulación y control

Objetivo. Sistemas que apagan, encienden y regulan la luz según interruptores, detectores de movimiento y presencia, calendarios y horarios preestablecidos.

Aplicaciones. Pasillos, escaleras, servicios, almacenes. Son muchas las zonas que pueden aprovecharse con estas tecnologías.

Beneficio. Dependerá de la zona y la aplicación

Ensayos. El ensayo consiste en verificar el correcto funcionamiento de la configuración/programación realizada en el apartado 4 de este documento. A continuación se hace un resumen de las diferentes aplicaciones implementadas.

1. Sensor de movimiento conectado a la luminaria del techo. Tiene una programación de 5 minutos, pasado ese tiempo, si no detecta movimiento, desconectará la luminaria.
2. Programación semanal. En la instalación se ha programado el sistema de calefacción pero la funcionalidad es la misma si controlase cargas lumínicas. Se verifica que el sistema entra en funcionamiento con el horario establecido.
3. Temporización de cargas. La instalación dispone de dos alternativas
 - a. Con el sistema cableado es posible programar el apagado temporizado de una carga en concreto.
 - b. Con el sistema inalámbrico todos los actuadores disponen de temporización por medio de programación manual,
4. Interruptores. Se verifica el correcto funcionamiento de los diferentes interruptores, encendido y apagado de las cargas y regulación de las mismas.

Se comprueba que la instalación funciona según se espera obteniendo resultados satisfactorios que permiten cubrir las diferentes soluciones planteadas.

5.3 Ventilación

Para mejorar la instalación de ventilación se han instalado dos Variadores de frecuencia que pueden llegar a obtener un ahorro energético de hasta el 40 % dependiendo de la aplicación.

Según la norma UNE-EN 13779/2007 de Ventilación en edificios no residenciales marca una clasificación de CO₂ establecida para los recintos ocupados, donde no está permitido fumar y la concentración está causada principalmente por el metabolismo humano. El RITE HE-2, rendimiento de las instalaciones térmicas, contempla esta clasificación en sus categorías de calidad de aire interior en función del uso de los edificios.

- IDA 1. (Aire de optima calidad) Hospitales, guarderías 350 ppm*
- IDA 2. (aire de buena calidad) Oficinas, colegios, ... 500 ppm*
- IDA 3. (Aire de calidad media) Comercios, Cines, ... 800 ppm*
- IDA 4. (Aire de calidad baja) 1200 ppm*

*Concentración de CO₂ por encima de la concentración en el exterior.

5.3.1 Control de Ventilación en función de CO₂ + presencia

Objetivo. Control automático del sistema de ventilación manteniendo una calidad optima del aire según sea el valor de CO₂. Adicionalmente se desactivará el sistema de ventilación en caso de no detectar presencia en el local.

Aplicaciones. Instalaciones de ventilación que requieran una calidad de aire interior.

Beneficio. Combinando la instalación de variadores y el control se pueden conseguir reducciones de 40 % del consumo.

Ensayos. El ensayo consiste en verificar el correcto funcionamiento de la configuración/programación realizada en el apartado 4 de este documento. Se regula la concentración de CO₂ por medio de la señal virtual generada en el sistema de control y se verifica:

- Aumentando el valor de CO₂. El sistema activa el motor de extracción de aire progresivamente en función al valor de CO₂. El motor de entrada de aire permanece apagado.
- Reduciendo el valor de CO₂. El sistema activa el motor de entrada de aire progresivamente en función al valor de CO₂. El motor de extracción de aire permanece apagado.

5.4 Calefacción

Objetivo. Control del sistema de calefacción y climatización para evitar el uso indebido de la energía.

Aplicaciones. Sistemas de calefacción y refrigeración en todos los sectores.

Ensayos. Por medio de los dispositivos incluidos en la *figura 73* se puede evitar el uso de la calefacción o climatización en caso de abrir una ventana. Se comprueba que al abrir el contacto de ventana se desconecta el sistema.

Actuador



Sensor Temperatura



Contacto Ventana



Figura 74. Ensayo 3. Control calefacción.

Capítulo 6

Presupuesto

6.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza el presupuesto estimado del coste de elaboración del proyecto en función a varios conceptos. Los conceptos serán los recursos humanos utilizados en la elaboración del proyecto y los recursos materiales empleados en la realización del proyecto. También se ha elaborado un segundo presupuesto relativo a la instalación de pruebas (Container).

6.2 Presupuesto Proyecto

Este presupuesto hace referencia a la dedicación y los medios empleados para la elaboración de la memoria del proyecto final de carrera.

6.2.1 Recursos humanos

En la *tabla 6* se muestra el desglose horario de las actividades realizadas para la realización de la memoria.

Tabla 6. Horas dedicadas al proyecto (memoria)

Actividad	Tiempo (horas)
Investigación. Normativas	100
Elaboración memoria	140
Reuniones con el tutor	15
Elaboración presentación Power Point	30
TOTAL	285

Se estima, en caso de ser un proyecto real, que el sueldo aproximado de un ingeniero como consultor en régimen de autónomo sería de 36€/hora. El coste de los recursos humanos asciende a:

$$coste RH = 285h \cdot 36 \frac{\text{€}}{h} = 10260\text{€}$$

6.2.2 Recursos materiales

Los recursos materiales considerados en la elaboración son un ordenador portátil personal y conexión a internet.

El ordenador tiene un tiempo de amortización de 2 años.

$$coste ordenador = 600\text{€}$$

$$duración PFC = 4 meses$$

$$coste Amortización PC = \frac{C_{total}}{Tiempo Amort.} \cdot duracion PFC = 100 \text{ €}$$

La conexión a internet son 20€/mes.

$$coste RM = 100\text{€} + \frac{20\text{€}}{mes} \cdot 4 meses = 180 \text{ €}$$

Considerando todos los recursos el coste total de elaboración del proyecto asciende a DIEZ MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS (10.440,00 €), IVA no incluido.

6.3 Presupuesto Instalación (Container)

6.3.1 Recursos humanos

En la **tabla 7** se muestra el desglose horario de las actividades realizadas para la realización de la instalación. La instalación de pruebas, base del presente PFC, (Container) se ha realizado con la colaboración de personal de GE (un jefe de producto y un responsable de producto).

Tabla 7. Horas dedicadas al proyecto (instalación)

Actividad	Tiempo (horas)
Diseño de la instalación	70
Recopilación y pedido de materiales	10
Realización de instalación eléctrica	35

Realización de instalación de control	30
Programación	45
Pruebas y Ensayos	60
Colaboración jefe de producto	30
Colaboración responsable de producto	80
TOTAL	360

Teniendo en cuenta que la elaboración del proyecto la he realizado mientras trabajaba como becario en la empresa GE con un sueldo aproximado de 600€/mes con una dedicación de 5 horas diarias, el precio aproximado por hora será de 6€.

En el caso de los colaboradores de GE, se ha estimado un coste de 50€/hora del jefe de producto y 35 €/hora de los responsables de producto.

El coste de los recursos humanos asciende a:

$$\text{coste} = 250h \cdot 6 \frac{\text{€}}{h} + 80h \cdot 35 \frac{\text{€}}{h} + 30h \cdot 50 \frac{\text{€}}{h} = 5800\text{€}$$

El presupuesto de los recursos humanos de la instalación asciende a la cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS EUROS (5.800,00 €), IVA no incluido.

6.3.2 Recursos materiales

Para la realización del proyecto la mayoría de los recursos materiales han sido suministrados por la empresa GE, dichos recursos materiales son ordenadores personales, conexión a internet, herramientas y cables que suponen un coste “0” al proyecto.

Los dispositivos y software utilizados en la instalación están incluidos, junto con su P.V.P, en la **tabla 8**, que han sido aportados por la empresa.

Tabla 8. P.V.P dispositivos incluido en la instalación

Código	Nombre	Cantidad	P.V.P. u.	Precio (€)
Automáticos				
674030	EP64 C20	1	107,77	107,77
674028	EP64 C10	1	103,51	103,51
674027	EP64 C06	2	107,07	214,14
Diferenciales				
604122	FPS 440/300	1	394,83	394,83
604137	FPAI 425/030	1	381,48	381,48
Combinados				
608660	DP60C06/030	5	189,64	948,2
Medida				
665012	MTDIN	1	884,94	884,94
666631	MTDE3NI63A	2	433,61	867,22
666434	MTDE1L32A	2	137,59	275,18
666387	MTCT80	9	24,35	219,15
666245	MT485Enet	1	887,15	887,15
Protección sobretensiones				
660185	SAP4 II 20/400 TT	1	292,50	292,50
676562	SF3N/10x38	1	32,34	32,34
Accesorios				

672570	CBSH/HH-R	2	63,74	127,48
666347	ASTB	3	9,39	28,17
666341	ASTB230	3	4,04	12,12
666346	ASTLRD	3	1,35	4,05
666501	MSCSEP	3	12,94	38,82
8739140000	InstaPower 24Vdc	1	58,23	58,23
HabiTEQ cableado				
678992	CTD02E	1	2050,91	2050,91
679008	REL04	1	276,36	276,36
679012	DIM04/500	1	610,91	610,91
679018	ANR04	1	398,84	398,84
679084	MDI01	1	184,54	184,54
678995	TEQHomeCenter	1	454,55	454,55
679023	SWC04	2	124,80	249,6
678999	AIR01CT	4	421,82	1687,28
679914	CLC	1	145,32	145,32
000000	ViZiR	1	532,28	532,28
HabiTEQ Wireless				
679872	W2R10NM	2	125,76	251,52
679868	W1D1LB	1	165,00	165,00
679874	W1R16SP	1	150,23	150,23
679881	W4ICDIM	3	125,45	376,35
679904	SWR2W	1	2,65	2,65
679900	SWR1W	1	2,34	2,34
679908	SWBW	3	1,95	5,85
679886	WSW04W	3	55,00	165,00
679921	NIKO® Original B	5	2,95	14,75
679890	WCW	1	75,87	75,87
679894	WTSFD	1	147,67	147,67
679898	WGHW	1	350,00	350,00
679913	WEBLNK	1	80,00	80,00
679838	Sen.Mov.230V	1	298,76	298,76
DALI				
000000	Sen.Mov.+Act.	1	546,65	546,65
Ventilación				
6KFP23001X2RX	AF-600 FP DRIVE	2	1.156,56	2313,12
Vehículo Eléctrico				
000000	Durastation	1	4356,54	4356,54
TOTAL				21770,17 €

El presupuesto de los recursos materiales de la instalación asciende a la cantidad de VEINTIUN MIL SETECIENTOS SETENTA CON DIECISIETE EUROS (21.770,17€), IVA incluido.

Capítulo 7

Cronograma

En este capítulo se representan las fases en las que se compone el presente proyecto fin de carrera en un diagrama de Grantt mostrado en la *tabla 10*. En la *tabla 8* se muestra la duración de las diferentes fases.

Tabla 9. Desglose de fases y duración del proyecto

TAREA	COMIENZO	DURACIÓN	FINALIZACIÓN
Diseño de la instalación	01-May-2013	70h en 2 meses	31-Jun-2013
Recopilación de materiales	03-Jul-2013	10h en 15 días	31-Jun-2013
Realización instalación eléctrica	15-Jul-2013	35h en 15 días	02-Ag-2013
Realización instalación de control	15-Ago-2013	30h en 10 días	28-Ago-2013
Programación y configuración	27-Ago-2013	45 en 15 días	16-Sep-2013
Pruebas y Ensayos	20-Sep-2013	60h en 20 días	10- oct-2013
Elaboración de memoria y presentación	15-jun-2013	170h en 4 meses	15-oct-2013

Tabla 10. Cronograma de elaboración del proyecto

Nº	TAREA	Semanas																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Diseño de la instalación																																
2	Recopilación de materiales																																
3	Realización instalación electrica																																
4	Realización instalación de control																																
5	Programación y configuración																																
6	Pruebas y ensayos																																
7	Elaboración de la memoria y de la presentación																																
		Mayo					Junio					Julio					Agosto					Septiembre					Octubre						

Capítulo 8

Conclusiones

8.1 Conclusiones técnicas

Se considera que se han conseguido los objetivos planteados al inicio del desarrollo del proyecto.

Se ha creado una herramienta útil y flexible que permitirá el desarrollo de soluciones para mejorar la eficiencia energética de instalaciones cumpliendo con el nivel 1 de la gestión activa de la demanda que habla sobre programas de ahorro y eficiencia. Esta instalación se ha dispuesto en un Container, que se puede desplazar para su utilización en campañas de demostración.

La instalación de control está completamente programada a través de un software dedicado a los dispositivos incluidos. Adicionalmente se ha instalado un software para el control y monitorización de cargas.

Se han llevado a cabo una serie de ensayos en instalaciones de iluminación ventilación y calefacción con resultados positivos

8.2 Conclusiones personales

La elaboración del proyecto fin de carrera supone un hito importante en mi experiencia personal y el final de un ciclo de estudios, que ha durado más de lo que me hubiese gustado, pero me permite poder enfrentarme a nuevos retos.

Haber desarrollar físicamente el proyecto y tener que enfrentarme con diferentes problemas que han surgido, me ha obligado a buscar soporte técnico en un equipo de personas de la empresa, y fuera de ella, que me han apoyado y ayudado en todo momento.

He cogido experiencia en el trato con hojas técnicas y manuales requeridos para la instalación y programación de la herramienta de pruebas. También me ha permitido trabajar con normativas y su correspondiente búsqueda bibliográfica.

Capítulo 9

Bibliografía

- [1] Proyecto GAD. Gestión Activa de la Demanda. <http://www.proyectogad.com/>
- [2] Red Eléctrica de España. Curva de demanda. <https://demanda.ree.es/>
- [3] Guía Básica de la Gestión de la Demanda Eléctrica. 2007. Comunidad de Madrid. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. Gestión de la Demanda. <http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=58>
- [4] “Estimación de los beneficios de la gestión activa de la demanda. Revisión del estado del arte y propuestas”. Adela Conchado y Pedro Linares. Instituto de Investigación Tecnológica, Universidad Pontificia Comillas
- [5] Guía Técnica de Iluminación Eficiente. Sector Residencial y Terciario. 2006 Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico. Guía de Eficiencia Energética. http://www.afme.es/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:guias-afme&Itemid=208&lang=es

Leganés a 29 de Octubre de 2013

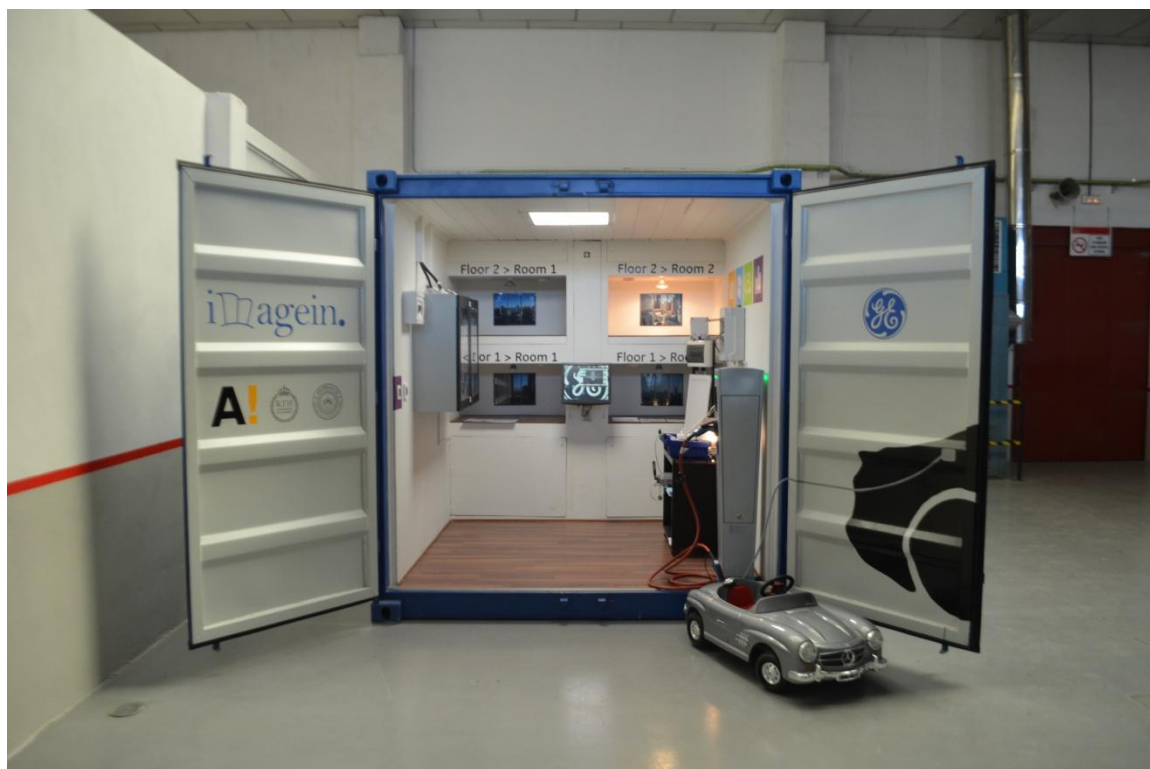
Fdo. Javier Perera Soler

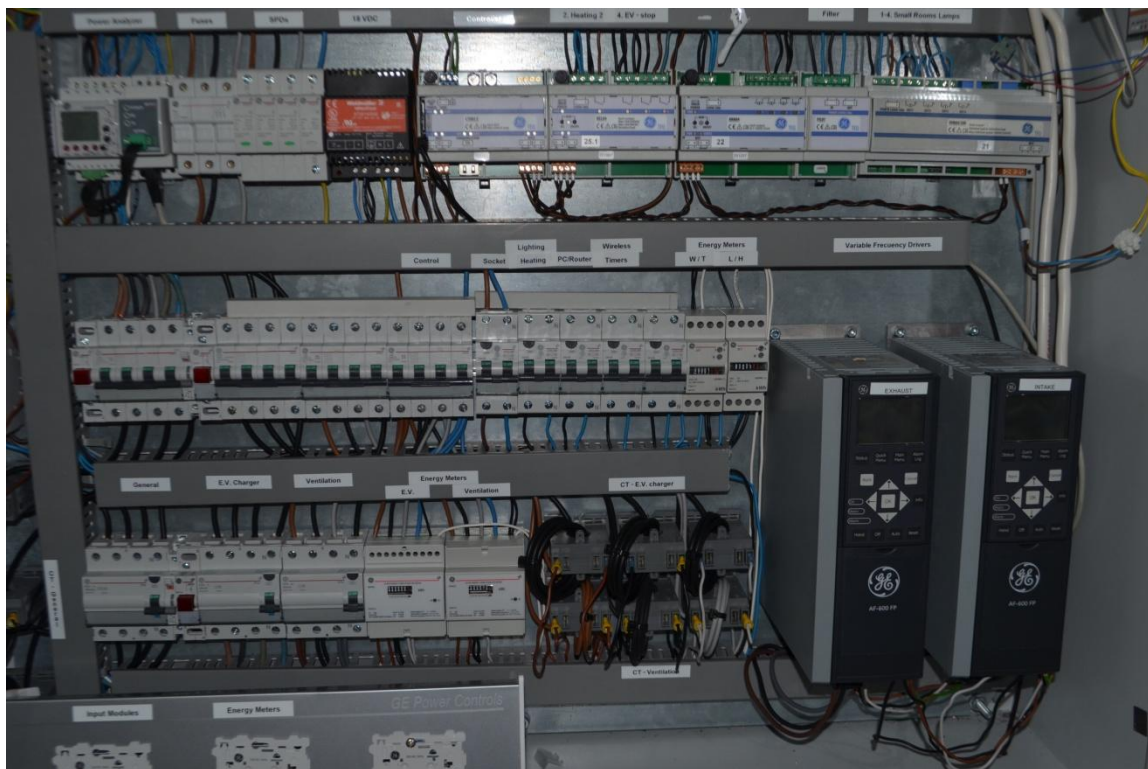
ANEXOS

Documentación Gráfica

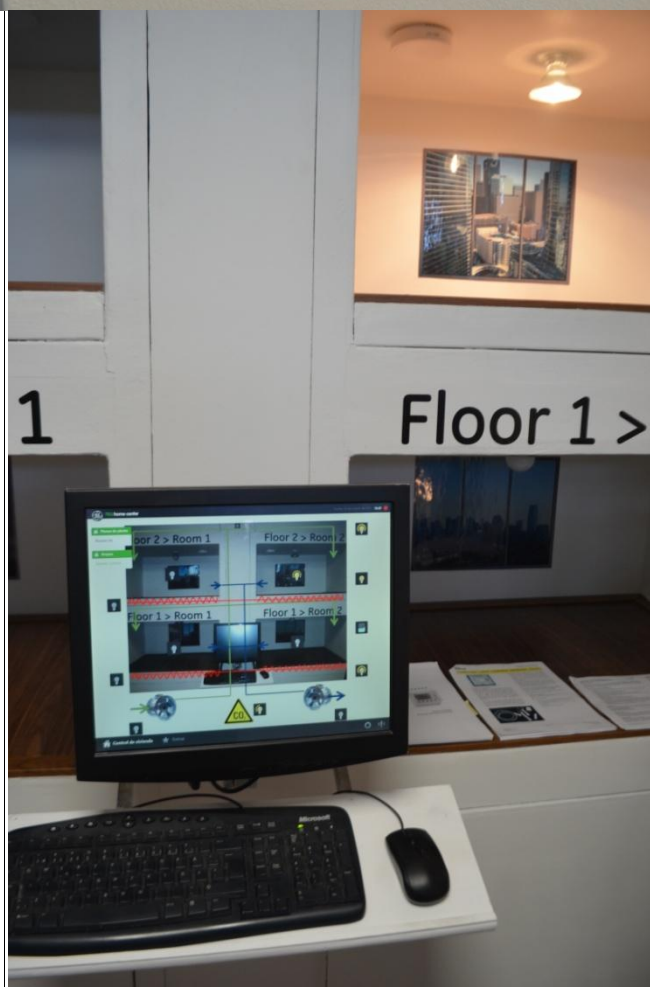












Glosario

Mark-up (2.2). Margen de beneficio, consiste en la diferencia entre el precio de venta, sin IVA, y los costes de producción o de adquisición de un producto.

HVAC (3.3.4). *Heating Ventilating and Air Conditioner*. Climatización, consiste en crear condiciones de temperatura, humedad y limpieza de aire adecuadas para la comodidad dentro de los espacios habitados.

Telegrama (3.4.2.3.2). Paquete de datos que usa la tecnología inalámbrica EnOcean para su comunicación.

Escenas (4.2.6). Una escena es una situación completa donde diferentes cargas (luces, persianas, calefacción,...) entran en funcionamiento, en conjunto, con la pulsación de un único interruptor.

IDA (5.3). Categoría de calidad del aire interior en función de los edificios.

Normativa

Este documento se redacta teniendo en cuenta la reglamentación y legislación técnica vigente que se considera competencia explícita en la materia y en particular los siguientes:

- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)*, según decreto del Ministerio de Industria nº 842/2002 de Agosto, *Instrucciones Técnicas Complementarias* y normas UNE de aplicación.
- *Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)*
- *Ahorro de Energía, CTE DB HE.*

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Las secciones son:

 - *HE-1 Limitación de la demanda energética*
 - *HE-2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas*
 - *HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación*
 - *HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*
 - *HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica*
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
 - *UNE 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo*

Esta norma especifica requisitos para sistemas de iluminación por la mayor parte de los lugares de trabajo en interiores y sus aéreas asociadas en términos de cantidad y calidad de iluminación. Además se dan recomendaciones sobre buenas prácticas de iluminación.
 - *UNE 20460-5-523 Instalaciones eléctricas en edificios*

Esta norma está destinada a asegurar una duración de vida satisfactoria de los conductores y de los aislamientos sometidos a efectos térmicos de las instalaciones admisibles durante periodos prolongados en servicio normal.

- *UNE-EN 13779/2007 Ventilación de los edificios no residenciales.*

Esta norma proporciona directrices, especialmente para los proyectistas, propietarios y usuarios de edificios de uso no residencial pero con ocupación humana (excluyéndose las aplicaciones relacionadas con los procesos industriales), sobre los sistemas de ventilación, acondicionamiento de aire y climatización de recintos, con el fin de lograr un ambiente interior confortable y saludable en todas las estaciones, con costes de instalación y funcionamiento aceptables.

- Directivas y Reglamentos relacionados con la eficiencia energética.

- *Directiva 2012/27/UE (DEE)*

Proporciona un marco común para la promoción de la eficiencia energética en lo que concierne a la distribución de la energía y a su consumo final. Tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética para cumplir con el 20% de ahorro para el 2020 en comparación con el año 1990.

- *Directiva 2010/31/UE (EPBD)*

Tiene como objetivo principal fomentar la eficiencia energética en el sector de la edificación, un sector que consume el 40% del total de la energía de la UE. De esta forma se pretende reducir la dependencia energética de la UE y las emisiones de gases de efecto invernadero.

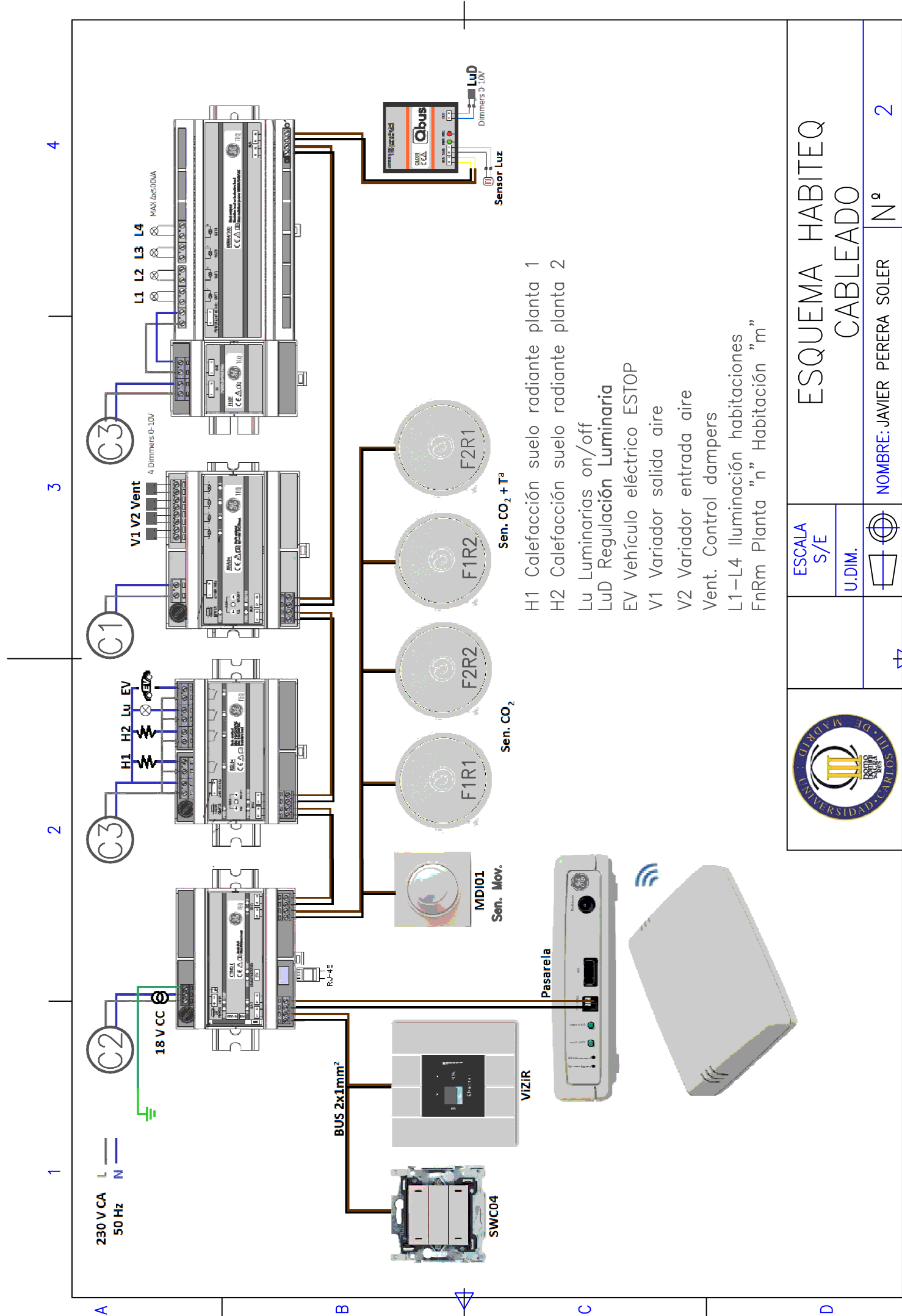
Se traspuso al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

- *Directiva 2010/30/UE (ELD)*

Relativa a la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada

Esquemas eléctrico y de control





ESCALA
S/E
U.DIM.

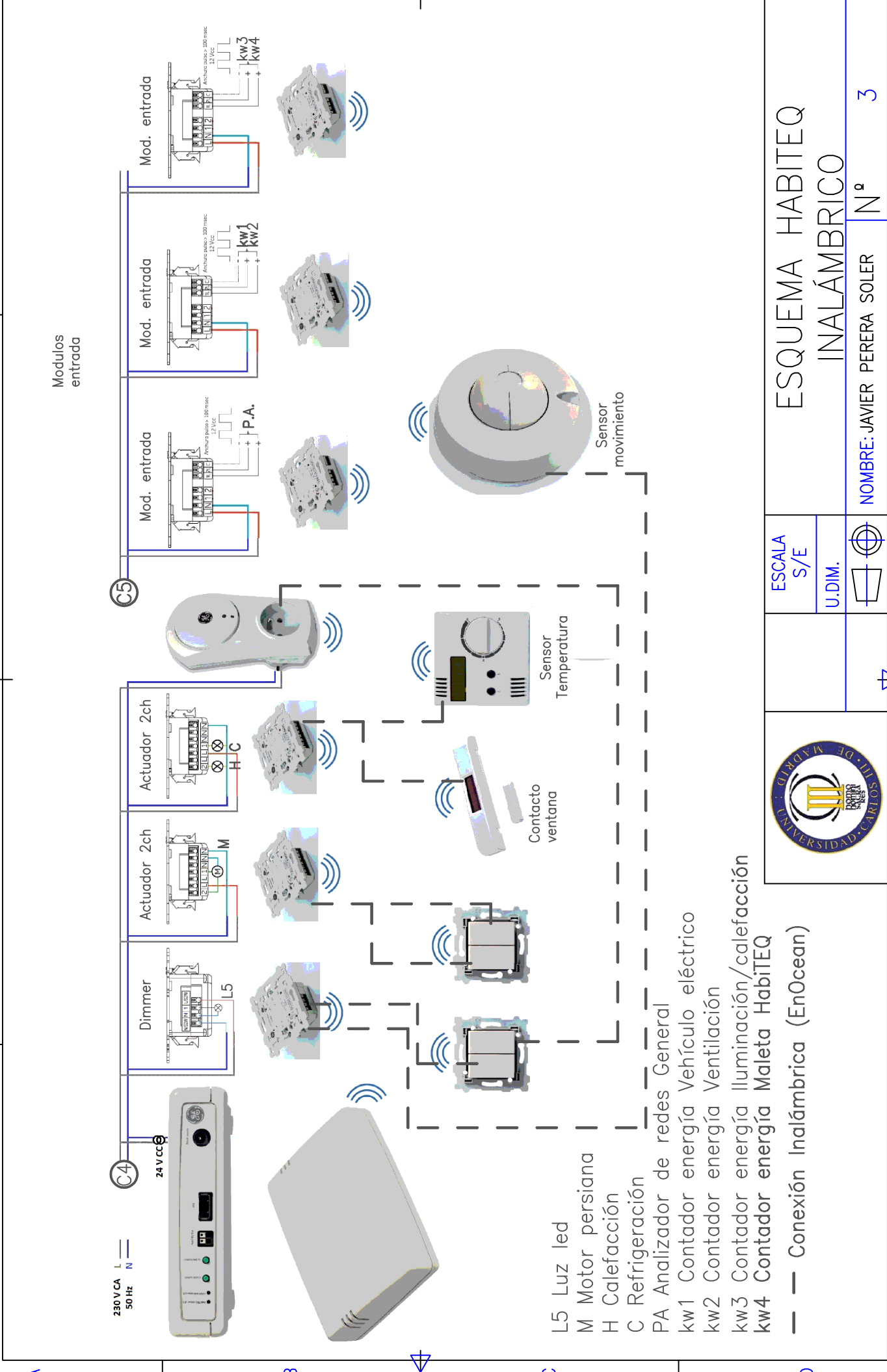
ESQUEMA HABITEQ
CABLEADO
NOMBRE: JAVIER PERERA SOLER
Nº 2

1

2

3

4



Documentación Técnica

Última fecha de visualización: 15/10/2013

HabiTEQ cableado

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/building_automation/habiteq_components.html

HabiTEQ inalámbrico

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/building_automation/habiteq_wireless.html

Variador AF-600 FP

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/control_automation/variable_speed_drives/af6.html

Analizadores de redes

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/modular_control_device/net_analyzers_MT.html

Descargadores de sobretensiones

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/modular_control_device/mcd_sguard.html

Vehículo Eléctrico

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/GE_EV_charger/DuraStation.html

Actuador + Sensor Luz DALI

http://www.enoluz.com/docs/2_1361621868_CLSE_DALI_31_ins_es_02.pdf

Software

HabiTEQ System Manager

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/building_automation/habiteq.html

TEQ Home Center

http://www.gepowercontrols.com/es/product_portfolio/residential/building_automation/habiteq_components.html



MANUAL BUS INSTALLATION

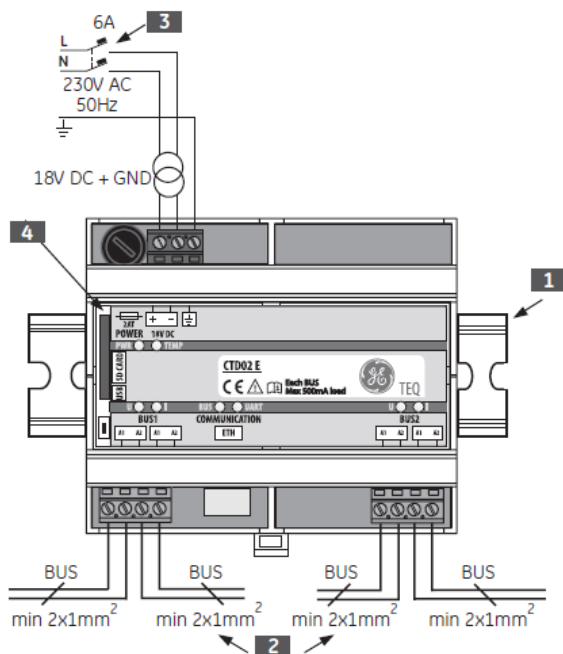


Figure 1 : Bus Connection on CTD

- ① Fitting: snap device on DIN-Rail DIN EN 50022
- ② Bus Wiring. See under 5. Bus wiring
- ③ Power Supply: 18VDC/2A power is provided with the CTD
- ④ LED indication

1. Product Description

The aim of the data bus is to link the controller with all the HabITEQ® input and output modules. The power supply and control signals are sent from the controller via this 2-wire data bus to the various connected consumers/users (switches, output modules, displays etc.).

The CTD01 and CTD01E have one bus output; the CTD02, CTD02E, CTD03 and CTD03E have 2 bus outputs.

2. Maximum bus load

The bus on the CTD01 and CTD01E can supply a maximum of 200mA. The CTD01E+ can supply 400mA. Each bus on the CTD02, CTD02E, CTD03, CTD03E can supply a maximum of 500mA. When calculating the load on each bus the power consumption per module must be taken into account:

- Switch SWC04/... : ~10mA
- Output module REL04, REL08, ... : ~10mA
- ViZiR Room Controller : ~30mA
- DIN-rail input modules: ~10mA
- Input modules on the bus: ~10mA
- CO2 Detector: ~50mA
- Touchscreen TSC5.8": 150mA without external power supply, 10mA with external power supply

For example :

A new building has two floors. The ground floor has 7 switches SWC04, 2 REL04, 1 REL08, 1 DIM04/500. The first floor has 5 input modules on the bus (INP02), 1 CO2 sensor and 1 THI.

In total we have :

- Ground floor: 7x10mA(SWC04) + 2x10mA(REL04) + 1x10mA(REL08) + 1x10mA(DIM04) = 110mA
 - First floor: 5x10mA(INP02) + 50mA (CO2) + 30mA (ViZiR) = 130mA.
 - Total load on the controller = 110mA + 130mA = 240mA.
- As a CTD01 only supplies 200mA on the bus, we need a CTD01E+ to handle the load.

3. Bus length

The length of each bus is restricted to a maximum of **200 metres**, i.e. the module at the greatest distance from the controller is 200 metres away.

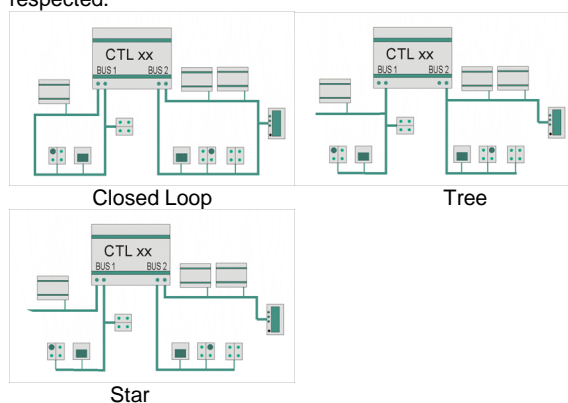
We strongly recommend to lay the bus in a loop i.e. the top and bottom of the loop join up at the controller. In this case (with a sealed loop) we can increase the total length to **400 metres**.

In case of non-optimal communication on the bus when maximum distance is used (will depend on total bus-load), add an RC circuit (220 Ohms in conjunction with 100nF) at the end of the bus. Normally there will be no need for RC circuits.

Check for short circuits before activating the controller.

4. Mounting variations

The bus can be mounted in any architecture (closed loop, tree, star, ...) as long as the distance and section requirements are respected.



5. Bus wiring

Any cable with minimum 2 x 1mm² conductors can be used as a bus lead. We suggest to use the green protected EIB wire and pair the conductors per 2 (white-yellow and red-black) in order to obtain a section of minimum 2 x 1mm².

IMPORTANT : THE BUS CABLE SHOULD BE GROUNDED! THE GROUNDING SHOULD BE CONNECTED TO THE OVERALL GROUNDING OF THE BUILDING.

The bus can be tapped up to a length of about 30m. Normally an RC circuit is not needed, however you can add an RC circuit (220 Ohms in conjunction with 100nF) if you experience non-optimal communication.

As the bus has not polarity it is not possible to connect consumers incorrectly.

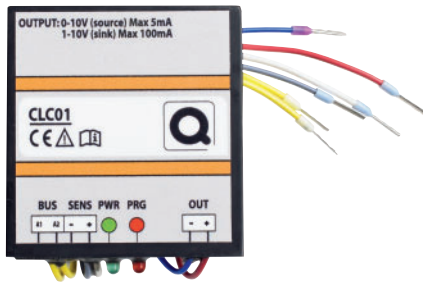
FEATURES OF THE BUS :

- The bus consists of 2 conductors (minimum 2 x 1mm²).
- The bus has no polarity.
- The response time for 1 output is 20 msecs. and 0.3secs. for 388 outputs.
- The bus operates in 2 directions (bi-directional) and each module can send and receive.
- The bus allows for simultaneous communication (programming and operations can be carried out at the same time).
- There are no bus conflicts or waiting times when several operations are carried out simultaneously.
- The bus supplies power to and controls all modules via the controller.
- The bus can be mounted in any architecture as long as section and distance requirements are respected.

Product Technical Information

Constant lighting control module - CLC01

Figure 1: Constant Light Control module CLC01



1 PRODUCT DESCRIPTION

The lighting control module can be connected to the GE HabiTEQ™ 2 wire system bus. It contains a light sensor which measures the light level in the area the CLC01 is located, and, based on the difference between the measured and the desired light level, controls the LUX level of tubular fluorescent lamps via its 0/1-10V ballast. The module has six wires:

- 2 yellow wires for the bus connection (no polarity)
- Grey (-) and white (+) wires to connect the light sensor.
- Blue (-) and red (+) wires for connection to the 0/1-10V ballast. A magnetic isolation between the bus and output guarantees safe operation.

The CLC01 comes with multiple accessories for easy installation of the light sensor in any environment.

- Ceiling flush mount.
- Clip-on over a fitting or directly on a T5 or T8 tubular fluorescent lamp.
- Extension pieces, a fully cylindrical & 3/4th cylindrical masking fixture to capture or shield light from different angles.

The CLC01 can be programmed as a one-button dimmer (CLC 1B – mode) or as a 2-button dimmer (CLC 2B – mode) via the HabiTEQ™ System Manager Software. The required dimmer level (DimStart Level) can be set via the software tool. When the circuit is activated, the light sensor will ensure that the requested light level is maintained. The lights will be turned on automatically if needed to reach the desired level of light. If there is sufficient natural light the lights will remain off. The CLC01 control of the light circuit can be overruled by pushing the switch of the light circuit for 3 to 4 seconds (putting the light circuit to 100% dim level). When the CLC01 is overruled manually, it will remain in this overrule status until the circuit has been turned off again. When the circuit is activated again, it will be controlled automatically by the CLC01.

The CLC01 can drive up to 100mA (1-10V – sink). Hence the number of fittings that can be controlled via one CLC01 is dependent upon the specifications of the ballast (total load of the circuit can be 100mA). Each module has a unique serial number.

2 SAFETY INSTRUCTIONS

Read the complete manual before carrying out the installation and activating the system.

⚠ WARNING

- The device must be mounted and commissioned by an authorized electrician in accordance with the country-specific regulations.
- The device may be used for permanent interior installations.
- The device must not be opened
- NEVER CONNECT OR DISCONNECT MODULES WHILE THE BUS IS ENERGIZED!

3 MOUNTING AND WIRING

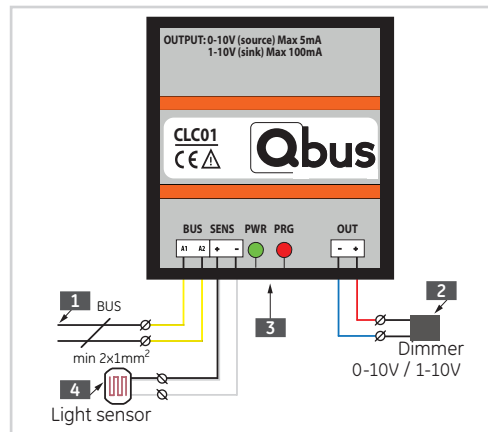


Figure 2: Connection example for mains voltage and loads

INSTALLATION & BUS WIRING 1 and 2

Connect the yellow bus connection wires to the bus, the blue (-) and red (+) wires to the 0/1-10V input.

It is recommended to use a shielded 2 core cable with minimum 1mm² diameters for the bus connection. The green protected EIB wire with 4 conductors can be used when the 2 conductors each are paralleled in order to obtain a section of minimum 1mm².

IMPORTANT:

THE BUS CABLE SHOULD BE SHIELDED AND GROUNDED! THE GROUNDING SHOULD BE CONNECTED TO THE OVERALL GROUNDING OF THE BUILDING.

The CLC01 module is powered via the 2 wire HabiTEQ™ bus.

LED INDICATION 3

Green light: power supply.

Red light: start-up 2 seconds and during programming.

LIGHT SENSOR 4

Calibrated light sensor to be installed using the required accessories delivered with the CLC01 (see figure 2). Connect the white (+) wire to the white wire on the light sensor, the grey (-) wire to the grey wire on the light sensor. The light sensor will measure between 100-1000 lux.

4 ACCESSORIES



Figure 3: Accessories to CLC01

5 TECHNICAL DATA

GENERAL SPECIFICATIONS

- Power supply: through the bus.
- Ambient temperature:
 - Working temp. range: 10°C to 50°C
 - Storage temp. range: -10°C to 60°C
- Maximum humidity: 93%, no moisture condensation
- Bus load: 15mA at nominal 13.8V
- Max installation altitude: 2000m

OUTPUT

- 0-10V (source): maximum 5mA
- 1-10V (sink): maximum 100mA

PHYSICAL SPECIFICATIONS

- Housing: Plastic housing – filled with resin
- Protection degree: IP66 (EN 60529)
- Dimensions (HxWxD): 15mm x 48mm x 52mm
- Weight: approx. 0.052 kg

ELECTRICAL SAFETY

- Bus: 13.8VDC safety extra low voltage (according EN 60950-1:2006)
- Non-toxic WEEE/RoHS compliant

STANDARDS

- Compliant with the EMC and low voltage regulations
- Compliant with HBES – EN 50090-2-2 and EN 60950-1: 2006

6 GUARANTEE PROVISIONS

Period of guarantee: 2 years from date of delivery. Guarantee will not be accepted if the device has been opened!

Any faulty devices should be sent with a description of the defect to your distributor or partner.

This product is provided by QBUS N.V. for operation together with the GE HabiTEQ™ System.

VIZIR[®] ROOM CONTROLLER

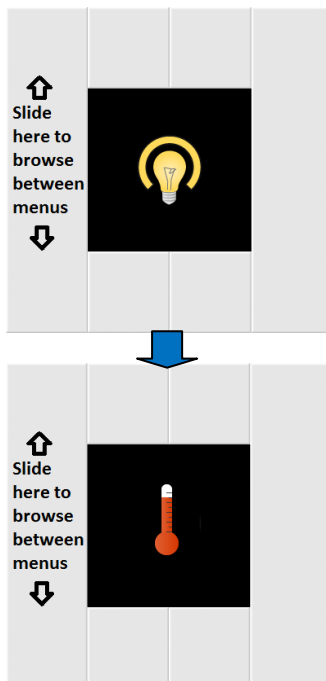


ViZiR Black

1. Product Description

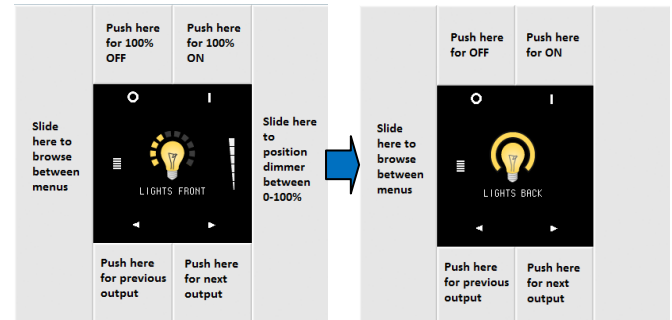
The ViZiR[®] Room Controller is a control panel consisting of an OLED screen with a capacitive coverplate around it. By touching the coverplate around the OLED, the OLED screen will show different outputs that can be controlled. The ViZiR[®] Room Controller is to be integrated into a Niko[®] built-in frame with claw attachment. A bus connection with connector (no polarity) is provided and supplies the power and control of the module.

In the Qbus System Manager III (need at least version 3.2.22) a control table for the ViZiR[®] Room Controller can be created. Up to 10 menus can be defined which can be browsed through by sliding up or down on the left side of the OLED screen.



Up to 10 outputs can be allocated to each menu. Within one menu, different outputs can be browsed through by pushing on the two lower “buttons” under the OLED

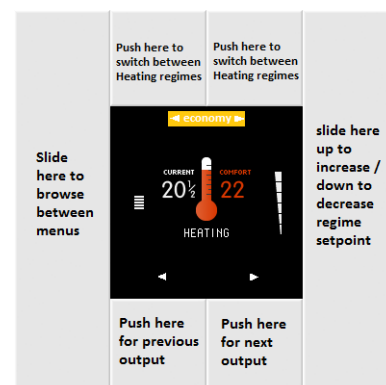
screen. We suggest to use the menus for general functionalities (e.g. lights, shutters, scenes, heating,...) and to put within each menu the outputs controlling the same functionality (e.g. to browse in the Lights menu to Spots Wall, Spots Door, Dimmer Table, LED-strip, ...)



In any output screen, the bottom two buttons under the OLED can be used to browse through the outputs allocated to the respective menu (in case more than one output is allocated to that menu). Also, the slider on the left can at all times be used to browse through the menus.

All outputs which can be activated / deactivated (on/off lamps or shutters, dimmers, etc) can be activated or deactivated by pushing the buttons above the OLED display. In case outputs can also be positioned (shutters with positioning, dimmers), pushing the ON / OFF symbols on the two top buttons will completely (de)activate the output (0% or 100%). These outputs can be positioned by using the slider on the right side of the OLED display.

For Heating and HVAC outputs, the buttons on top can be used to switch between regimes, and the positioning slider on the right can be used to adapt the regime setpoint (heating) or the exhaust level (HVAC)>



In case no menus are used (e.g. only one or two outputs are controlled via the ViZiR[®] Room Controller) the slider on the left can be used to go to the clock view.

VIZIR[©] ROOM CONTROLLER

Pushing the slider on the left with two fingers at the same time will activate one output right away. This can be used as a shortcut. See the System Manager III programming guide on how to program this shortcut.

NEVER CONNECT OR DISCONNECT SWITCHES WHILE THE BUS IS UNDER TENSION!

Any faulty devices should be send postage-free with a description of the defect to our central customer service office :

QBUS N.V.

Joseph Cardijnstraat 19

9420 Erpe-Mere

Belgium

T +32 53 60 72 10

F +32 53 60 72 19

Email : support@qbus.be

2. Safety Instructions

Read the complete manual before carrying out the installation and activating the system.



WARNING

- The device must be mounted and commissioned by an authorised electrician in accordance with the country-specific regulations.
- The device may be used for permanent interior installations in dry locations within box mounts.
- The device must not be installed in box mounts together with 230V devices.
- The device must not be opened.

3. Mounting and wiring

Mount a Niko metal frame into a wall mounting box. Connect the bus cable to the back of the ViZiR[©] Room Controller. Push the ViZiR[©] Room Controller gently in the mounting box so the 4 claws on the back of the ViZiR[©] Room Controller click into the Niko frame.

IMPORTANT :

THE BUS MUST NEVER COME INTO CONTACT WITH THE EARTHING OR A LIVE WIRE!

4. Technical Data

GENERAL SPECIFICATIONS :

- Power supply : bus connection
- Ambient temperature :
Working temp. range : 10°C to 50°C
Storage temp. range : -10°C to 60°C
- Maximum humidity : 93%, no moisture condensation
- Bus load : 35mA at nominal 13,8V
- Maximum installation altitude : 2.000m

PHYSICAL SPECIFICATIONS

- Frame: Kerrock
- Protection Degree : IP20, EN 60529
- Dimensions (HxW) : 92mm x92mm
- Weight : approx. 0,1kg

5. Guarantee provisions

Period of guarantee : 2 years from date of delivery.

Pasarela bidireccional inteligente – control avanzado y gestión de la energía



La pasarela inteligente, versión de control avanzado, establece una comunicación bidireccional entre el sistema HabiTEQ de 2 hilos y los actuadores y transmisores inalámbricos de GE. Proporciona a los instaladores una flexibilidad para implementar una instalación completa aprovechando las ventajas de la tecnología inalámbrica para las actualizaciones y las renovaciones.

Para empezar, la pasarela debe asociar (aprendizaje) todos los dispositivos inalámbricos.

La pasarela inteligente, versión de gestión de energía, utiliza actuadores especiales de medición de energía para realizar un seguimiento de forma continua del consumo de energía en todo el edificio. Proporciona al propietario poder entender cuando y donde se está utilizando la mayor cantidad de energía y así poder optimizar su uso.

Lista de dispositivos que puede asociar la pasarela:

Transmisores:

1. Interruptor inalámbrico sin batería con uno o dos botones – serie WSW02/WSW04
2. Sensor de temperatura inalámbrico – Tipo WTSND/WTSHD/WTSCD/WTSCD
3. Contacto de ventana inalámbrico sin batería – Tipo WCW
4. Módulo de entrada inalámbrico – Tipo W4IDI/W4ICDI/W4ICDIM
5. Sensores de terceros EnOcean (Ver sección 'Requisitos y alcance de la instalación')

Actuadores:

1. Actuador inalámbrico de 1 canal y 10A – Serie W1R1NX/W1R1LX/W1R10NX
2. Actuador inalámbrico de 2 canales y 6A – Serie W2R10NX
3. Actuador inalámbrico de 1 canal (electrónico) y 1A – Serie W1R1N
3. Actuador inalámbrico enchufable de 16A – Enchufe tipo plug-in
4. Regulador inalámbrico universal de 1 canal de 250W Tipo W1D1LB/W1D1NB.

Funciones y aplicaciones

Control avanzado

Una vez que la pasarela inteligente ha asociado todos los dispositivos inalámbricos y ha sido conectada al controlador CTD a través del bus de 2 hilos, se pueden implementar diferentes funciones en el sistema usando el software de gestión HabiTEQ disponible de forma gratuita en la página web. Los dispositivos HabiTEQ cableados e inalámbricos pueden combinarse fácilmente para realizar una amplia variedad de funciones con el controlador CTD.

Funciones principales:

- **Escenas** – Secuencia de eventos o salidas activadas por una acción o evento.
- **Temporizadores** – Salidas activadas cuando transcurre el tiempo establecido antes o después de un evento.
- **Horarios** – Una escena o salida activada en un instante de tiempo predeterminado. (Sincronizado con el reloj)
- **Lógica** – Salidas activadas como el resultado de ecuaciones aritméticas y operaciones booleanas entre entradas, eventos y valores medidos.
- **Control SMS** – Por medio de mensajes de texto activar escenas o salidas.

Leer el manual de usuario del sistema de gestión HabiTEQ para conocer todos los detalles sobre la funcionalidad y como configurar el sistema.

Gestión de energía

La pasarela inteligente de gestión de energía lee y almacena, cada 15 minutos, el consumo de energía de cada actuador activado destinado a medir energía. Combinado con el enlace web, puede almacenar hasta 10 años de medidas por cada actuador.

Funciones principales

- Actuador de seguimiento de consumo de energía.
- Monitorización del gas/agua combinando un medidor de terceros junto con el módulo de entradas.
- Control local de los actuadores a través de un servidor web.

Consulte el manual de usuario de la pasarela HabiTEQ para la configuración recomendada y todos los detalles sobre su funcionalidad.

Pasarela bidireccional inteligente		
Código	Tipo	Descripción
679895	WGH	Pasarela inteligente - control avanzado (HabiTEQ CTD)
679896	WGW	Pasarela inteligente - gestión de energía (Ethernet)
679898	WGHZW	Pasarela inteligente - multifunción (HabiTEQ CTD + Ethernet) (control avanzado y gestión de energía)
679913	WEBLNK	Suscripción al enlace web
679899	1890717	Fuente de alimentación de la pasarela
679835	WG-USB stick	Memoria USB

Instrucciones de seguridad

- Leer el manual antes de llevar a cabo la instalación y encender el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- El dispositivo no debe abrirse
- Debe protegerse la fuente de alimentación del dispositivo por un interruptor automático apropiado aguas arriba. (Véanse las especificaciones técnicas)

Especificaciones eléctricas

Fuente de alimentación

La potencia se transmite a través de una fuente de alimentación estabilizada de 24Vcc/1,35A con una clavija para toma de corriente (incluida) o a través de alimentación por Ethernet (PoE) conforme a IEEE 802.3at cuando se utiliza un router con PoE activador. No se recomienda el uso de otras fuentes de alimentación.

Cableado

Es necesario usar un cable apantallado con un mínimo de un bus de conductores 2x1mm².

También está permitido el cable protector verde EIB cuando los conductores son guiados por 2, con el fin de obtener una sección mínima de 2x1mm².

Para la funcionalidad del enlace Web se requiere un cableado tipo Cat 5e.

Terminales

- Terminales de conexión rápida sin tornillo para cable rígido o flexible desde 1mm² a 1.5mm².
- Para los terminales de conexión rápida se debe utilizar un destornillador plano adecuado. Máx. anchura 3,6mm
- Se requiere una longitud de pelado del cable de 8mm



¡El bus de automatización de 2 hilos debe estar apantallado y conectado a tierra!



¡La tierra debe estar conectada a la toma de tierra general del edificio!

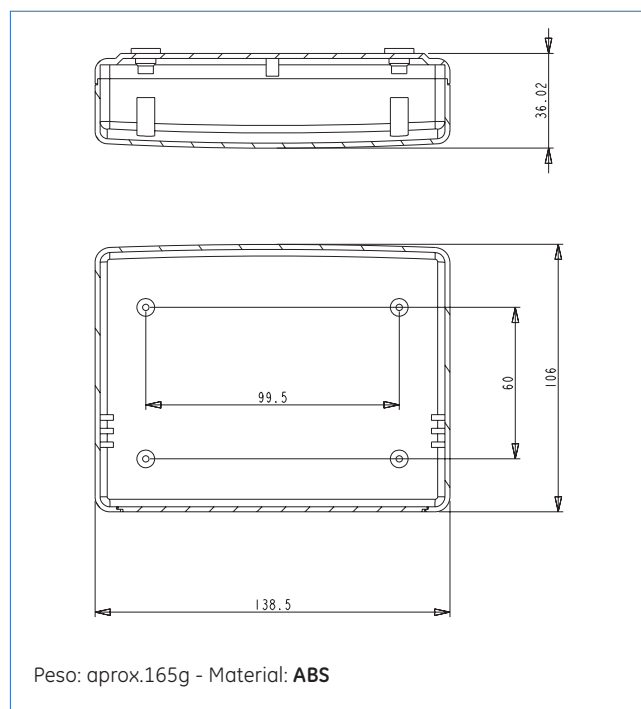
Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20
- Seguridad de baja tensión (según EN60950-1: 2006)

Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/rango	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean
Número de transmisores que puede asociar	30

Dimensiones (mm)



Conformidad

Cumple con:

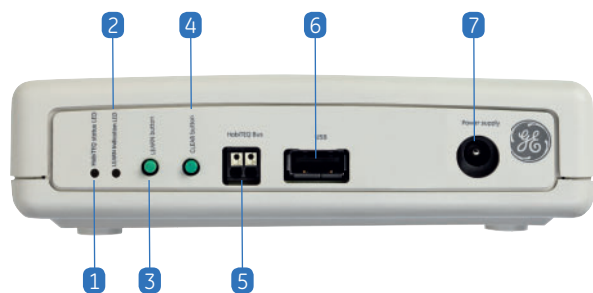
- HBES – EN50090-2-2 Noviembre 1996 + Corrección 1997 –A1 Enero 2002 Parte 2-2: Descripción de Requisitos técnicos generales del sistema.
- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM); Dispositivos de corto alcance (SRD); Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW; Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/EC
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802,3at Alimentación vía Ethernet

Condiciones ambientales

Rango temperatura ambiente	0 a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60 °C
Grado de protección	IP21
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación



Configuración y Ajustes



1. LED de estado

- Apagado (OFF) = Sistema OK
- Constantemente encendido (ON) = Sistema HabiTEQ apagado
- Parpadeando = Uno o más de los dispositivos asociados está apagado.
(Número de parpadeos = número de dispositivos inalámbricos que están apagados)

2. LED de indicación de asociación (Ver sección 1 - Procedimiento de asociación)

3. Botón de asociación

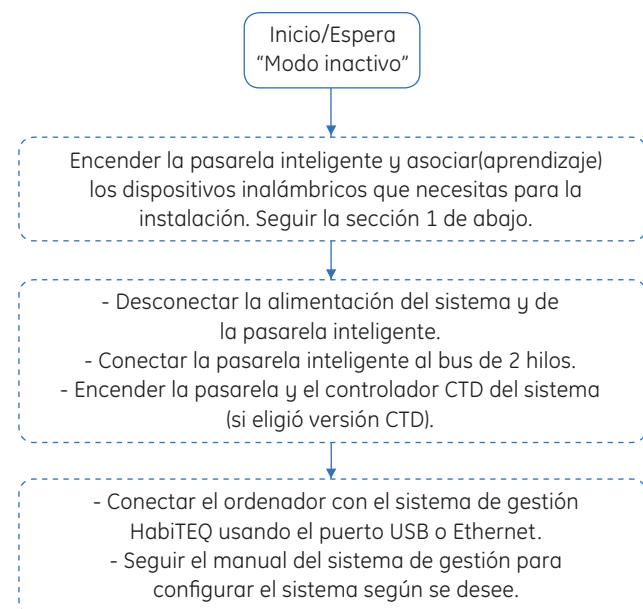
4. Botón de borrado

5. Conector para el bus de automatización de 2 hilos HabiTEQ

6. USB - Conector USB para memorias externas

7. Conector de alimentación - Lugar donde conectar el cable de la fuente de alimentación (se vende por separado)

Puesta en marcha de la pasarela inteligente



Como asociar (aprendizaje) los dispositivos inalámbricos:

Paso 1: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee

Paso 2: Consulte las hojas técnicas de los diferentes dispositivos para conocer cómo se envía la señal de asociación

Paso 3: El LED verde dejará de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 segundo
Lo que confirma la asociación correcta entre la pasarela y el actuador.

Paso 4: Salir del modo de asociación pulsando nuevamente el botón LEARN hasta que el LED deje de parpadear

Como desasociar los dispositivos inalámbricos:

Paso 1: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" hasta que comience a parpadear el LED verde

Paso 2: Consulte las hojas técnicas de los diferentes dispositivos para conocer cómo se envía la señal de asociación

Paso 3: El LED verde parpadeará rápidamente durante 1 segundo.
Lo que confirma que la pasarela ha desasociado el dispositivo inalámbrico.

Paso 4: Salir del modo de asociación pulsando nuevamente el botón LEARN hasta que el LED deje de parpadear

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: $\pm 30\text{m}$ range in pasajes, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de $\pm 30\text{m}$ a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de $\pm 20\text{m}$ a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: $\pm 10\text{m}$ de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m

Consulte el manual de usuario de la pasarela inteligente para la configuración de la red y de la página web usando el enlace web.

Dispositivos de terceros compatibles

Los siguientes dispositivos han sido probados funcionalmente y pueden funcionar conjuntamente con los dispositivos inalámbricos GE HabiTEQ con tecnología EnOcean:

Sensores

- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-580
- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-380
- Sensor de luminosidad externa inalámbrico Servodan, 43-161

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto !

Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.



Regulador inalámbrico universal de 1 canal - 250W



El regulador inalámbrico universal de 250W es apropiado para controlar varias cargas de iluminación. Es compatible con casi todo tipo de lámparas: apliques LED, lámparas fluorescentes compactas y halógenas de alto y bajo voltaje (con o sin transformador). El dispositivo está diseñado especialmente para ser montado en cajas de mecanismo existentes. Además, el dispositivo también puede ser montado en cualquier espacio disponible en una instalación eléctrica por ejemplo, falsos techos, lámparas, cajas de derivación, canalizaciones de cable, etc.

El dispositivo tiene opciones de conexión de 2 y 3 hilos. El regulador puede utilizarse o controlarse mediante múltiples transmisores inalámbricos. El funcionamiento del actuador depende del modo seleccionado y el dispositivo de transmisión utilizado. El dispositivo ofrece también la opción de control a nivel local mediante un kit de teclas disponible en una variada gama de colores.

A continuación se enumeran los dispositivos que puede controlar el regulador:

1. Interruptores inalámbricos sin batería simples y dobles – Series WSW02/WSW04
2. Controlador HabiTEQ – Series CTD (vía pasarela Inalámbrica) WGH
3. Sensores EnOcean de otros fabricantes (Consulte la sección "Requisitos de instalación y gama")

Aplicaciones

Hay dos versiones del dispositivo y tienen dos modos de operación. La siguiente tabla proporciona una visión general de las siguientes opciones. Cada versión del producto viene con un repetidor incorporado. Tienen la opción de control a nivel local mediante un kit de teclas o una placa ciega en caso de operación remota.

Las dos versiones del regulador pueden operar con o sin la conexión de neutro. Para la versión de medición de energía la conexión de neutro es obligatoria.

Tipos

Nº	Tipo Actuador	Descripción
1	Básico	- Compatible ON/OFF o Arriba/Abajo-EEP - Obedece órdenes del controlador
2	Medición de la energía	- Igual al tipo Básico - Transmite pot. medida-EEP

Nota: La función exacta en cada tipo se detalla en el manual de instrucciones / instalación de los dispositivos.

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- Desconecte la alimentación antes de cualquier instalación
- El aparato no debe ser abierto
- El aparato es adecuado para montaje en cajas en pared, en lugares accesibles sólo si se utiliza con el complemento kit de teclas o placa ciega
- La alimentación al dispositivo necesita ser protegida por un automático adecuado aguas arriba
- No hay piezas separadas
Riesgo de choque - 230V ca
(Consulte las especificaciones técnicas)

Operando en modo básico (2 hilos) no soporta la medición de energía.

TABLA 1

Regulador inalámbrico universal de 1 canal - 250W

Código	Tipo	Transmisor	Interruptor inalámbrico	Controlador HabiTEQ	Registro energético con pasarela	Sensores EnOcean de otras marcas
679867	W1D1LB	Básico (con o sin conexión de neutro)	X	X	-	X
679868	W1D1NB	Medición de la energía (conexión obligatoria de fase y neutro)	X	X	X	X

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Tensión nominal: 230Vca L o L-N, 50Hz

Intensidad nominal: máx. 1A

Consumo de potencia: aprox. 600mW con el actuador encendido

Salida

Número de canales: 1

Tensión nominal: 230Vca, 50Hz

Carga nominal: 20 – 250W

Intensidad contacto salida: Carga resistiva (FP=1) 1A a 250Vca

Tipo De Carga

	Lámparas incandescentes	250W
	Lámparas halógenas	250W
	Lámparas halógenas ELV con transformador electromagnético GE 50 & 35W 12V GU5.3*	250W
	Lámparas halógenas ELV con transformador electrónico GE 50 & 35W 12V GU5.3*	250W
	Lámparas fluorescentes con balasto electrónico	250W
	Lámparas fluorescentes con balasto electromagnético	250W
	Lámparas fluorescentes compactas CFL GE 20W FLE20HL/T2/B27* GE 20W FLE20AG/T3/B30*	250W
	Lámparas LED GE 7W 12V GU5.3*	250W

* Referencias GE Lighting

Nota: Cuando se utiliza solamente con la fase L sin neutro (conexión con 2 hilos), la conexión NO es compatible con todos los tipos de lámparas "no regulables" o electrodomésticos y pueden causar un funcionamiento extraño por ejemplo parpadeo de luz, aun cuando esté en estado apagado. Cuando esto es detectado por el módulo se apagará completamente. Si esto ocurre, retire la alimentación y vuelva a conectar el dispositivo con un neutro (conexión con 3 hilos) para esta carga particular.

Nota: Tenga cuidado cuando conecte diferentes tipos de carga. Algunas combinaciones de cargas pueden producir un comportamiento no deseado.

Nota: No mezclar cargas capacitivas (Lámparas fluorescentes compactas, transformadores electrónicos,...) con cargas magnéticas (transformadores magnéticos) en la misma salida del regulador. Puede dañar la carga o causar alteraciones no deseadas sobre ellas.

Medida de potencia

Precisión: – 5% ó 10W, el que sea más alto

Nota: La Medición de energía solamente está disponible cuando el neutro esté conectado.

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20
- Conforme con EN 60669-2-1

Estado del dispositivo por defecto

El regulador se envía en el modo de operación de regulación.

Característica	Ajuste por defecto
Repetidor	Desactivado
Luminosidad	500 lux

Comportamiento en la recuperación de tensión de la red

- Mantiene el mismo estado que antes de la pérdida/corte de tensión.

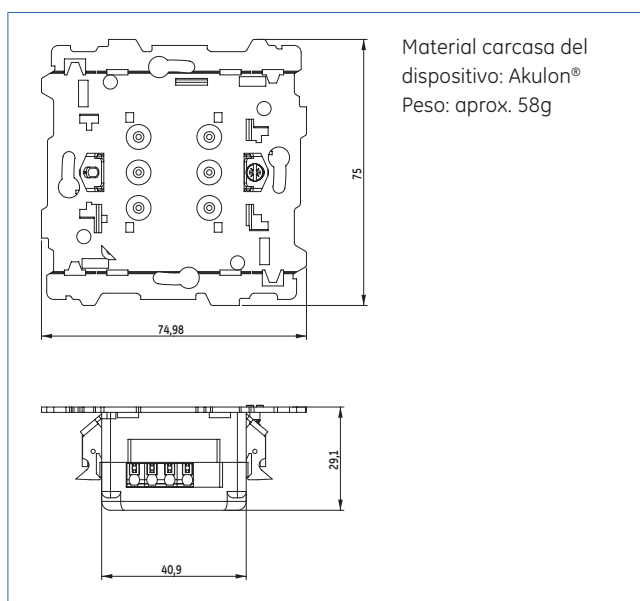
Conexionado

4 terminales para conexión rápida sin tornillos.

Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/gama	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean
Nº de transmisores a asociar	30
Repetidor integrado	Niveles 1 y 2, opcionalmente activado

Dimensiones (mm)



Conformidad

Cumple con:

- IEC 60669-2-1 © Edición 4.1 2009-01: Interruptores para uso doméstico e instalaciones eléctricas fijas similares – Parte 2.1: Requisitos particulares – Interruptores electrónicos
- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM);
- Dispositivos de corto alcance (SRD);
- Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW;
- Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

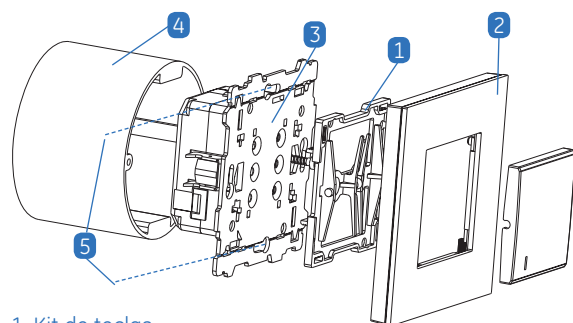
Condiciones ambientales

Rango temperatura ambiente	0 a +50°C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Montaje

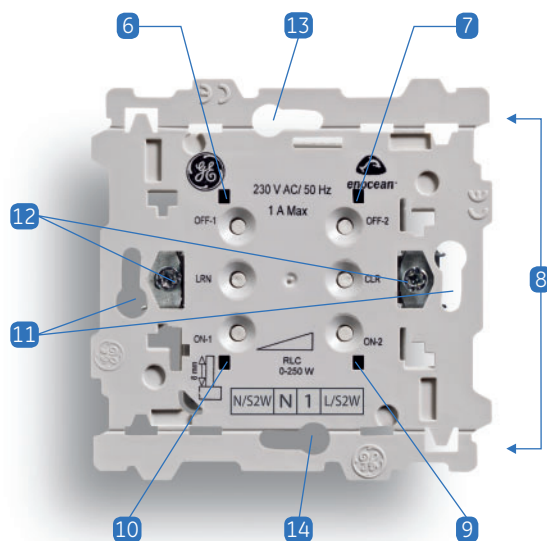
El dispositivo cuenta con dos opciones de montaje

Opción 1



1. Kit de teclas
2. Marco⁽¹⁾
3. Regulador 1 canal
4. Caja mecanismo
5. Precorte (para Francia)

(1) La utilización de placas metálicas de diseño puede reducir la intensidad / rango de la señal inalámbrica. Siga las instrucciones de instalación para un rendimiento fiable.



6. LED 3 - Indicador estado
7. LED 4 - Indicador estado
8. Precorte (opcionalmente para Francia)⁽²⁾
9. LED 2 - Indicador estado
10. LED 1 - Indicador estado
- 11, 13, 14. Ranura variable para tornillos de fijación
12. Garras de fijación

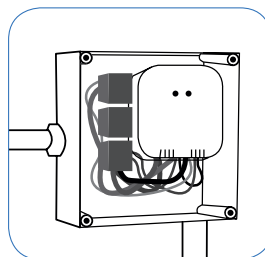
(2) Se debe tener cuidado durante y después de romper los precortes 8 ya que los bordes pueden ser cortantes

Montaje

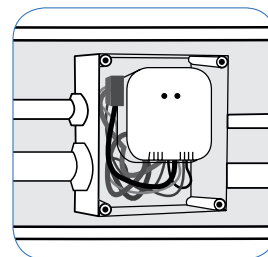
El dispositivo se puede montar en cualquier orientación en una caja de pared de diámetro mínimo de 60 mm y 35mm de profundidad usando las 4 ranuras variables de fijación. El dispositivo también se puede montar mediante las garras metálicas cuando no hay caja de mecanismo disponible. Los precortes superior e inferior ayudan a reducir la altura del mecanismo para permitir su montaje en cajas de pared Francesas u otros lugares.

Opción 2

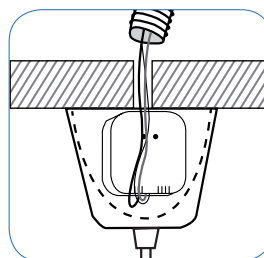
Dentro de canalizaciones de cable, cajas de derivación, lámparas, falsos techos o instalaciones residenciales o terciarias



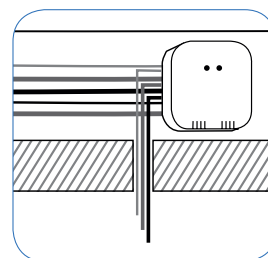
Instalación del actuador en **caja estanca**



Instalación del actuador en **caja de derivación**



Instalación del actuador en **fijaciones de lámparas**

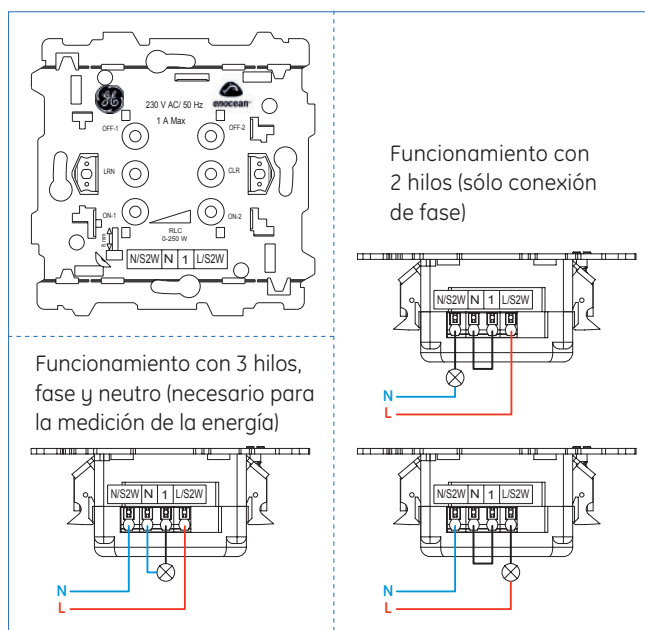


Actuador en **falso techo**

Procedimiento de Instalación

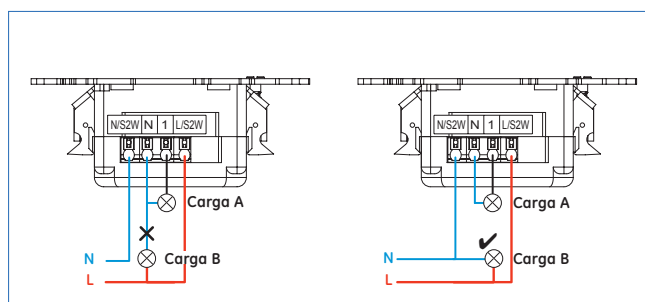
1. Ponerse en contacto con cualquiera de los conductores a tierra antes de comenzar la instalación + programación
2. Abra el circuito de salida o en el que se está trabajando
3. Realice las conexiones eléctricas en el actuador de acuerdo a los esquemas en la sección de conexionado.
4. Romper los precortes 8 si fuera necesario
5. Instalar o montar el actuador en la caja de pared y fijar de forma segura utilizando las garras de fijación o las ranuras para tornillos.
6. Configure la unidad de acuerdo con la siguiente sección
7. Instale los interruptores o las placas ciegas y los marcos
8. Los orificios previstos para el LED 6, 7, 9, 10 son para indicación. No introduzca ningún objeto extraño en ellos.

Conexión



Precauciones

Posibles daños al equipo



Nota:

1. El terminal neutro repetido es solamente para la conexión de la carga principal (Carga A) controlada por el dispositivo.

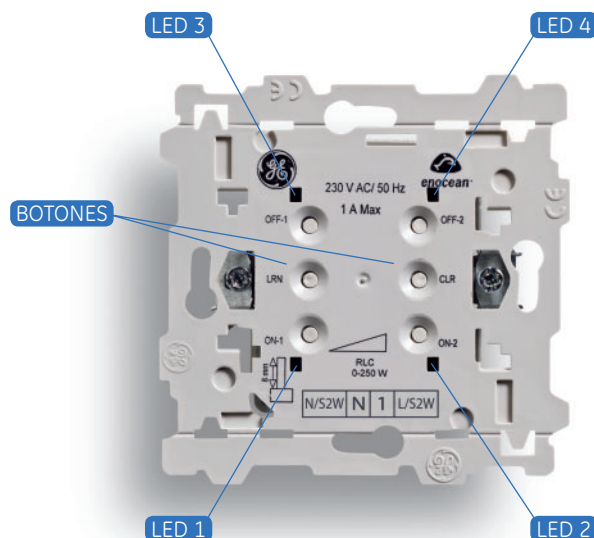
Terminales

- Terminales de conexión rápida sin tornillo para cable rígido o flexible desde 1mm² a 1.5mm²
- Para los terminales de conexión rápida se debe utilizar un destornillador plano adecuado. Máx. anchura 3,6mm
- Se requiere una longitud de pelado del cable de 8mm
- Terminales N duplicados para facilitar la conexión.



El dispositivo debe estar protegido por un interruptor automático modular máx. 10A curva B o C.

Configuración y Ajustes



Como se detalla en la tabla 1 el actuador soporta diferentes modos de operación. Los diferentes modos se pueden configurar fácilmente con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs sin la necesidad de un PC. Cada transmisor que se necesita para controlar el actuador debe ser asociado con dicho actuador usando los dos botones frontales "LRN" y "CLR"

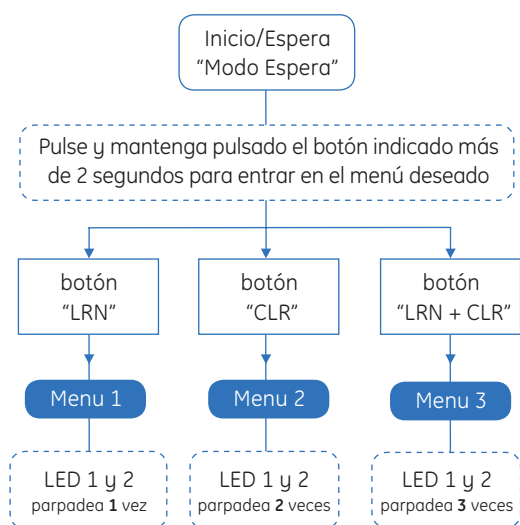
Antes de iniciar cualquier acción de asociación debe completarse la configuración del dispositivo.

Nota: De fábrica, el modo predeterminado de operación es "Dimmer (Regulador)".

La Configuración y Asociación del actuador se realizan con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs.

Toda la configuración del dispositivo se agrupa en 3 menús. Se pueden configurar todos los parámetros relevantes para el actuador guiados por los LED y una simple combinación de teclas tal como se detalla en las tablas siguientes.

Descripción Menú de Selección



El dispositivo volverá al modo de espera después de 30 segundos de inactividad

Menú 1 Asociación y Desasociación de dispositivos

Cómo se asocian dispositivos EnOcean con el actuador:
Asociando sensores basados en EnOcean.

Paso 1: Alimente el actuador

Paso 2: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" hasta que los dos LED de abajo (LED 1 y LED 2) parpadeen 1 vez

Paso 3: El actuador ha entrado en el modo de asociación (aprendizaje)

Paso 4: Presione OFF1 para asociar el canal 1, el LED 1 parpadeará

Paso 5: Presione LRN (botón de asociación) en el dispositivo que intenta asociar

o

Si el otro dispositivo es un interruptor sin batería, presiónelo 3 veces

Paso 6: El LED de abajo (LED 1) deja de parpadear y se mantiene FIJO durante 1 seg. Esto confirma que el dispositivo ha sido asociado por el actuador

Paso 7: Se pueden asociar dispositivos adicionales EnOcean siguiendo el Paso 5.

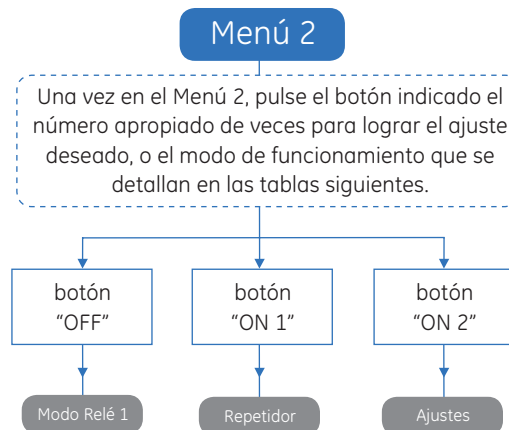
Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que el LED1 deje de parpadear, esto confirma que el dispositivo has salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Cómo Desasociar un sensor:

Para un sensor asociado previamente, siga los Pasos 1 a 5 mostrados arriba sobre cómo asociar un sensor. En el Paso 6, LED1 parpadeará rápidamente 3 veces indicando que el dispositivo se ha desasociado, en vez de permanecer fijo durante 1seg.

Menú 2 Selección Modo operación, configuración repetidor y reset de ajustes



El dispositivo volverá al modo de espera después de 30 segundos de inactividad

Mire la tabla correspondiente más abajo y presione los botones indicados, hasta conseguir el modo de funcionamiento deseado o el valor de ajuste.

Mode relay 1

Configure el dispositivo en el modo de operación deseado con la tabla siguiente.

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste Modo operación
Botón OFF 1	1 X	Parpadeos de la situación actual	Mostrar modo actual del regulador
	2 X	2 X	Invalido
	3 X	3 X	HabiTEQ
	4, 5, 6 X	4, 5, 6 X	Invalido
	7 X	7 X	Regulador

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Repetidor

Configure el dispositivo en el modo de operación deseado con la tabla siguiente.

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón ON 1	1 X	Parpadea estado actual	Mostrar nivel actual repetidor
	2 X	2 X	NO repetidor
	3 X	3 X	Nivel 1
	4 X	4 X	Nivel 2

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Ajustes

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón ON 2	1 X	Parpadeos de la situación actual	-
	2 X	2 X	Reset Configuración
	3 X	3 X	Reset ID's
	4 X	4 X	Ajustes de fábrica

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Menú 3 Configuración funcionamiento

Menú 3 (LRN + CLR)

Una vez en el Menú 3, pulse el botón indicado el número apropiado de veces para lograr el ajuste deseado, o el modo de funcionamiento que se detallan en las tablas siguientes.

Ajuste del nivel de luminosidad

Mire la tabla correspondiente más abajo y presione los botones indicados, hasta conseguir el modo de funcionamiento deseado o el valor de ajuste.

Ajuste del nivel de luz

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón LRN	1 X	1 X	Mostrar nivel actual luminosidad
	2 X	2 X	500 lux
	3 X	3 X	2000 lux
	4 X	4 X	5000 lux
	5 X	5 X	15000 lux
	6 X	6 X	28000 lux

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

Paso 1: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.

Paso 2: Presione y mantenga apretado el botón "OFF 1" del actuador para mandar una señal inalámbrica de asociación.

Paso 3: El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg.

Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el actuador.

Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que el dispositivo ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: $\pm 30m$ de rango en edificios, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de $\pm 30m$ a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de $\pm 20m$ a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: $\pm 10 m$ de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Los siguientes dispositivos de terceros han sido probados funcionalmente y son interoperables con dispositivos inalámbricos GE HabiTEQ basados en EnOcean:

- Sensor de luminosidad externa inalámbrico Servodan, 43-161

Aunque los dispositivos GE con compatibles con otras pasarelas y sensores de terceros, no puede garantizarse su funcionalidad.

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto ! Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.



Actuador inalámbrico de dos canales - 6A



El actuador inalámbrico de dos canales 6 A es apropiado para controlar varias cargas eléctricas. Las cargas habituales suelen ser de iluminación, tales como: apliques LED, lámparas fluorescentes compactas y lineales (con balasto), halógenas de alto y bajo voltaje (con o sin transformador), válvulas electromecánicas utilizadas para regular la calefacción (encendido/apagado) y motores para control de persianas. El dispositivo está diseñado especialmente para ser montado en cajas de mecanismo existentes. Además, el dispositivo también puede ser montado en cualquier espacio disponible en una instalación eléctrica por ejemplo, falsos techos, lámparas, cajas de derivación, canalizaciones de cable, etc....

El actuador tiene un sistema de conexión de 4 hilos. Las cargas se controlan mediante relés electromecánicos de larga duración.

El dispositivo puede utilizarse o controlarse mediante múltiples transmisores inalámbricos. El funcionamiento del actuador depende del modo seleccionado y el dispositivo de transmisión utilizado. El dispositivo ofrece también la opción de control a nivel local mediante un kit de teclas.

A continuación se enumeran los dispositivos que puede controlar el actuador:

1. Interruptores inalámbricos sin batería simples y dobles – Series WSW02/WSW04
2. Sensor de temperatura inalámbrico – Tipos WTSND/WTSHD/WTSCD/WTSPD
3. Contacto inalámbrico sin batería para ventana – Tipo WCW
4. Módulos de entrada inalámbrico – Tipos W4IDI/W4ICDI/W4ICDM
5. Controlador HabiTEQ – Series CTD (vía pasarela Inalámbrica) WGH
6. Sensores EnOcean de otros fabricantes (Consulte la sección "Requisitos de instalación y gama")

Aplicaciones

El dispositivo es compatible con múltiples aplicaciones, dependiendo del tipo elegido y los transmisores que se han asociado. La siguiente tabla proporciona una visión general de las diferentes opciones. Cada versión del producto viene con un repetidor incorporado. Todas las diferentes versiones del actuador, excepto la versión de gestión de temperatura tiene la opción de control a nivel local mediante un kit de teclas o una placa ciega en caso de operación remota.

Tipos

Nº	Tipo Actuador	Descripción
1	Básico	- Compatible ON/OFF o Arriba/Abajo-EEP - Obedece órdenes del controlador - Repetidor
2	Gestión de la temperatura *	- PWM-Control Calefacción/Refrigeración - Reacciona al contacto de ventana EEP
3	Medición de energía	- Igual al tipo Básico - Transmite pot. medida-EEP
4	Multifunción	- Igual al tipo Medición de la energía - Temporización configurable y mot. persianas

* Con Sensor de temperatura inalámbrico.

Nota: La función exacta en cada tipo se detalla en el manual de instrucciones / instalación de los dispositivos.

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
 - El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
 - Desconecte la alimentación antes de cualquier instalación
 - El aparato no debe ser abierto
 - El aparato es adecuado para montaje en cajas en pared, en lugares accesibles sólo si se utiliza con el complemento kit de teclas o placa ciega
 - La alimentación al dispositivo necesita ser protegida por un automático adecuado aguas arriba
 - No hay piezas separadas
- Riesgo de choque - 230Vca
(Consulte las especificaciones técnicas)

TABLA 1

Actuador inalámbrico de dos canales - 6A

Código	Tipo	Transmisor Tipo	Contacto inalámbrico para ventana	Sensor de temperatura inalámbrico	Interruptor inalámbrico	Módulo de entrada inalámbrico	Controlador HabiTEQ	Registro energético con pasarela	Sensores EnOcean de otras marcas
679869	W2R10NB	Básico	X	-	X	X	X	-	X
679870	W2R10NT	Gestión de la temperatura	X	X	-	-	-	-	-
679871	W2R10NP	Medición de la energía	X	-	X	X	X	X	X
679872	W2R10NM	Multifunción	X	-	X	X	X	X	X

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Tensión nominal: 230Vca L-N, 50Hz

Intensidad nominal: máx. 6A por canal, máx. 10A en total

Potencia en espera: < 500mW +10%. Cumple con la Normativa de la UE para potencia en espera




Salida

Número de canales: 2

Tensión nominal: 230Vca, 50Hz

Intensidad contacto salida: Carga resistiva (FP=1) 6A a 250Vca

Actuadores

	Lámparas incandescentes	800W
	Lámparas halógenas	800W
	Lámparas halógenas ELV con transformador electromagnético	600W
	Lámparas halógenas ELV con transformador electrónico	400W
	Lámparas fluorescentes con balasto electrónico	4x57W
	Lámparas fluorescentes con balasto electromagnético	-
	Lámparas fluorescentes compactas CFL	-
	Lámparas LED	22x7W (equiv. 700W incandescente)

* Referencias GE Lighting

Endurancia: 50.000 con carga nominal

Medida de potencia

Precisión: - 5% ó 10W, el que sea más alto

Nota: La carga total no podrá exceder de 10A, y no superar los 6A en cualquiera de los canales individuales.

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20
- Conforme con EN 60669-2-1

Estado del dispositivo por defecto

El actuador para calefacción / refrigeración se envía en modo calefacción. Los demás actuadores se envían en el modo por defecto de relé.

Característica	Ajuste por defecto
Repetidor	Desactivado
Temporizadores	Desactivado
Contacto para ventana	Normalmente cerrado
Histéresis	0,5°C
Luminosidad	500 lux

Comportamiento en la recuperación de tensión de la red

- Mantiene el mismo estado que antes de la pérdida/corte de tensión.

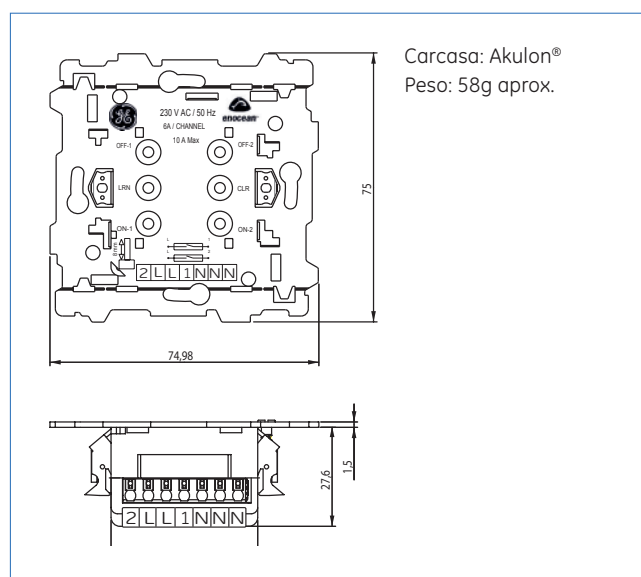
Conexionado

7 terminales para conexión rápida sin tornillos.

Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/gama	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean
Nº de transmisores a asociar	30
Repetidor Integrado	Niveles 1 y 2, opcionalmente activado

Dimensiones (mm)



Conformidad

Cumple con:

- IEC 60669-2-1 © Edición 4.1 2009-01: Interruptores para uso doméstico e instalaciones eléctricas fijas similares – Parte 2.1: Requisitos particulares – Interruptores electrónicos
- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM); Dispositivos de corto alcance (SRD); Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW; Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

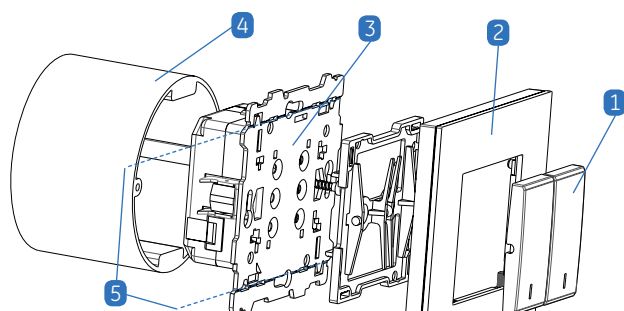
Condiciones ambientales

Rango temperatura ambiente	0 a +50°C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Montaje

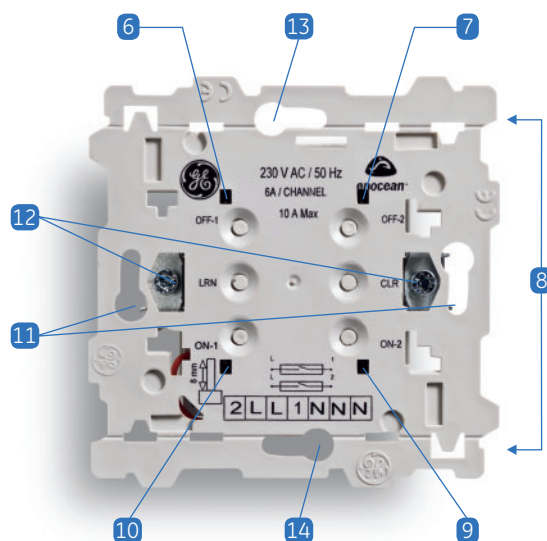
El dispositivo cuenta con múltiples opciones de montaje

Opción 1



1. Kit de teclas
2. Marco⁽¹⁾
3. Actuador - 2CH
4. Caja mecanismo
5. Precorte (para Francia)

(1) La utilización de placas metálicas de diseño puede reducir la intensidad / rango de la señal inalámbrica. Siga las instrucciones de instalación para un rendimiento fiable.



6. LED 3 - Indicador estado
7. LED 4 - Indicador estado
8. Precorte (opcionalmente para Francia)⁽²⁾
9. LED 2 - Indicador estado
10. LED 1 - Indicador estado
- 11, 13, 14. Ranura variable para tornillos de fijación
12. Garras de fijación

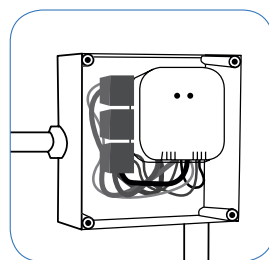
(2) Se debe tener cuidado durante y después de romper los precortes 8 ya que los bordes pueden ser cortantes.

Montaje

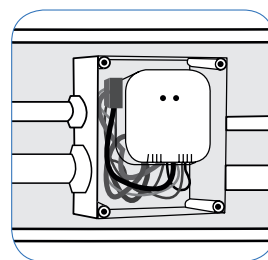
El dispositivo se puede montar en cualquier orientación en una caja de pared de diámetro mínimo de 60 mm y 35mm de profundidad usando las 4 ranuras variables de fijación. El dispositivo también se puede montar mediante las garras metálicas cuando no hay caja de mecanismo disponible. Los precortes superior e inferior ayudan a reducir la altura del mecanismo para permitir su montaje en cajas de pared Francesas u otros lugares.

Opción 2

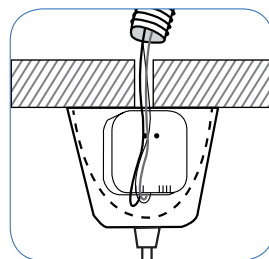
Dentro de canalizaciones de cable, cajas de derivación, lámparas, falsos techos o instalaciones residenciales o terciarias



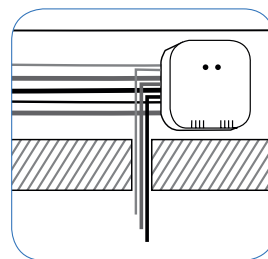
Instalación del actuador en caja estanca



Instalación del actuador en caja de derivación



Instalación del actuador en fijaciones de lámparas



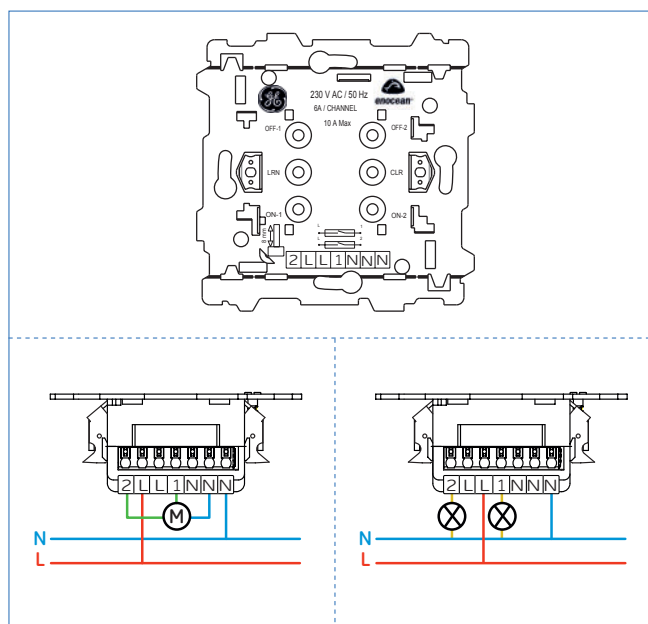
Actuador en falso techo

Procedimiento de Instalación

1. Ponerse en contacto con cualquiera de los conductores a tierra antes de comenzar la instalación + programación
2. Abra el circuito de salida o en el que se está trabajando
3. Realice las conexiones eléctricas en el actuador de acuerdo a los esquemas en la sección de conexionado.
4. Romper los precortes 8 si fuera necesario
5. Instalar o montar el actuador en la caja de pared y fijar de forma segura utilizando las garras de fijación o las ranuras para tornillos.
6. Configure la unidad de acuerdo con la siguiente sección
7. Instale los interruptores o las placas ciegas y los marcos
8. Los orificios previstos para el LED 6, 7, 9, 10 son para indicación. No introduzca ningún objeto extraño en ellos.



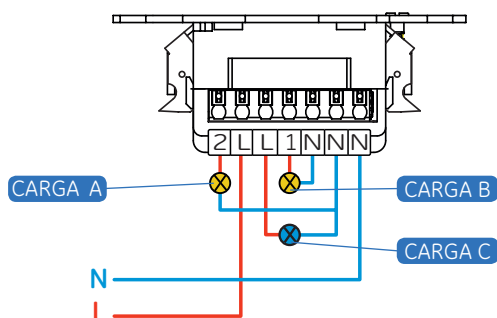
Conexión



Precauciones

Posibles daños al equipo

Carga A + Carga B + Carga C no puede exceder de 10A



Notas:

1. Los terminales están repetidos para adecuarse al tipo de instalación. La suma de las intensidades máximas de las 3 conexiones posibles no debe exceder de 10A.

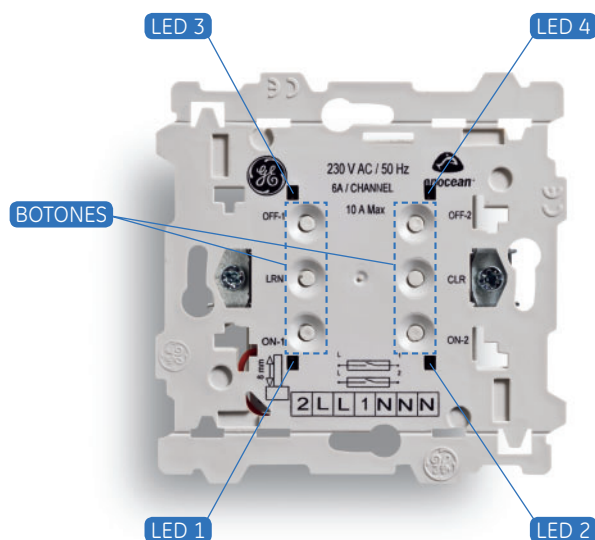
Terminales

- Terminales de conexión rápida sin tornillo para cable rígido o flexible desde 1mm² a 1.5mm²
- Para los terminales de conexión rápida se debe utilizar un destornillador plano adecuado. Máx. anchura 3,6mm
- Se requiere una longitud de pelado del cable de 8mm
- Terminales L y N duplicados para facilitar la conexión (Máx. Intensidad para la carga controlada y otras cargas conectadas aguas abajo)



El dispositivo debe estar protegido por un interruptor automático modular máx. 10A curva B o C.

Configuración y Ajustes



Como se detalla en la tabla 1 el actuador soporta diferentes modos de operación. Los diferentes modos se pueden configurar fácilmente con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs sin la necesidad de un PC.

Cada transmisor que se necesita para controlar el actuador debe ser asociado con dicho actuador usando los dos botones frontales "LRN" y "CLR"

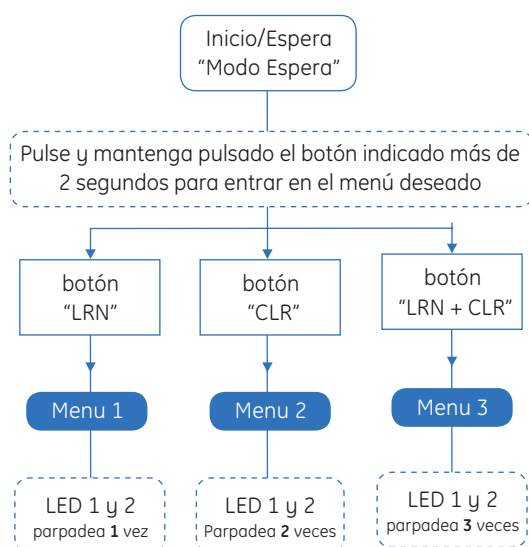
Antes de iniciar cualquier acción de asociación debe completarse la configuración del dispositivo.

Nota: De fábrica, el modo predeterminado de operación es "Relé"

La Configuración y Asociación del actuador se realizan con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs.

Toda la configuración del dispositivo se agrupa en 3 menús. Se pueden configurar todos los parámetros relevantes para el actuador guiados por los LED y una simple combinación de teclas tal como se detalla en las tablas siguientes.

Descripción Menú de Selección



El dispositivo volverá al modo de espera después de 30 segundos de inactividad

Menú 1 Asociación y Desasociación de dispositivos

Cómo se asocian dispositivos EnOcean con el actuador:
Asociando sensores basados en EnOcean.

Paso 1: Alimente el actuador

Paso 2: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" hasta que los dos LED de abajo (LED 1 y LED 2) parpadeen 1 vez

Paso 3: El actuador ha entrado en el modo de asociación (aprendizaje)

Paso 4: Presione OFF1 para asociar el canal 1 o bien OFF2 para asociar el canal 2, el LED 1 ó 2 parpadeará en función del canal

Paso 5: Presione LRN (botón de asociación) en el dispositivo que intenta asociar
o Si el otro dispositivo es un interruptor sin batería, presiónelo 3 veces

Paso 6: El LED de abajo (LED 1 ó LED 2) deja de parpadear y se mantiene FIJO durante 1 seg. Esto confirma que el dispositivo ha sido asociado por el actuador

Paso 7: Se pueden asociar dispositivos adicionales EnOcean siguiendo el Paso 5.

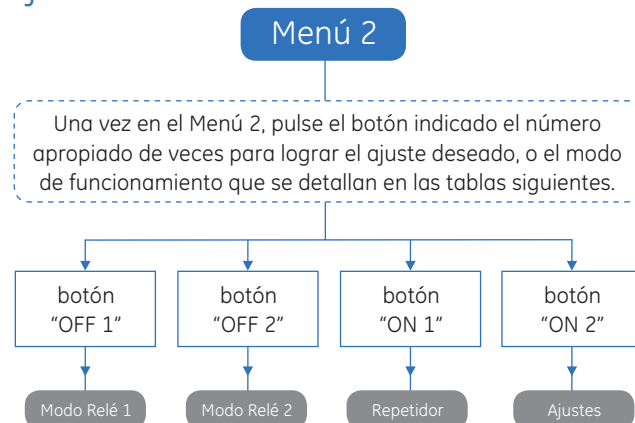
Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que el dispositivo ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Cómo Desasociar un sensor:

Para un sensor asociado previamente, siga los Pasos 1 a 5 mostrados arriba sobre cómo asociar un sensor. En el Paso 6, LED1 (si desasociamos el relé 1) o LED2 (si desasociamos el relé 2) parpadeará rápidamente 3 veces indicando que el dispositivo se ha desasociado, en vez de permanecer fijo durante 1seg.

Menú 2 Selección Modo operación, configuración repetidor y reset de ajustes



El dispositivo volverá al modo de espera después de 30 segundos de inactividad

Mire la tabla correspondiente más abajo y presione los botones indicados, hasta conseguir el modo de funcionamiento deseado o el valor de ajuste.

Modo Relé 1/2

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste Modo operación
Botón OFF 1 o Botón OFF 2	1 X	1 X	Mostrar modo actual relé
	2 X	2 X	Relé
	3 X	3 X	HabiTEQ
	4 X	4 X	Calefacción
	5 X	5 X	Refrigeración
	6 X	6 X	Motores persiana

Notas:

1. Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste
2. El botón OFF 1 corresponde al Relé 1 y el OFF 2 al Relé 2 respectivamente
3. Modo de motores persiana sólo puede seleccionarse en el Relé 1. El Relé 2 trabajará por defecto en este modo para tener la funcionalidad de Arriba/Abajo

Repetidor

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste Modo operación
Botón ON 1	1 X	1 X	Mostrar nivel actual repetidor
	2 X	2 X	No repetidor
	3 X	3 X	Nivel 1
		4 X	Nivel 2

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.



Ajustes

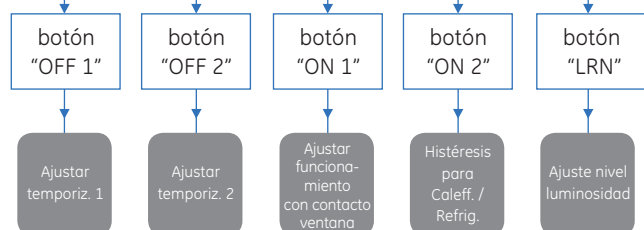
Reset Ajustes			
Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón ON 2	1 X	1 X	-
	2 X	2 X	Reset Configuración
	3 X	3 X	Reset ID's
	4 X	4 X	Ajustes de fábrica

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Menú 3 Configuración funcionamiento

Menú 3

Una vez en el Menú 3, pulse el botón indicado el número apropiado de veces para lograr el ajuste deseado, o el modo de funcionamiento que se detallan en las tablas siguientes.



El dispositivo volverá al modo de espera después de 30 segundos de inactividad

Mire la tabla correspondiente más abajo y presione los botones indicados, hasta conseguir el modo de funcionamiento deseado o el valor de ajuste.

Ajuste Temporizador 1/2

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón OFF 1 o Botón OFF 2	1 X	1 X	Mostrar valor actual temporización
	2 X	2 X	SIN temporización
	3 X	3 X	5s
	4 X	4 X	20s
	5 X	5 X	60s
	6 X	6 X	120s
	7 X	7 X	240s

Notas:

- Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste
- El botón OFF 1 corresponde al temporizador Relé 1 y el OFF 2 al temporizador Relé 2 respectivamente

Ajustar funcionamiento con contacto ventana

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
ON 1 button	1 X	1 X	Ajuste actual contacto ventana
	2 X	2 X	Relé cierra con ventana cerrada
	3 X	3 X	Relé cierra con ventana abierta

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Histéresis para Calefacción/Refrigeración

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón ON 2	1 X	1 X	Mostrar ajuste actual histéresis
	2 X	2 X	0,5°
	3 X	3 X	1,0°
	4 X	4 X	1,5°
	5 X	5 X	2,0°
	6 X	6 X	2,5°

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Ajuste nivel luminosidad

Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
botón LRN	1 X	1 X	Mostrar nivel actual luminosidad
	2 X	2 X	500 lx
	3 X	3 X	2000 lx
	4 X	4 X	5000 lx
	5 X	5 X	15000 lx
	6 X	6 X	28000 lx

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

- Paso 1:** Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.
- Paso 2:** Presione y mantenga apretado el botón "OFF 1" del actuador para mandar una señal inalámbrica de asociación
- Paso 3:** El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente **encendido** durante 1 seg.
- Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el actuador.**

Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que el dispositivo ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.



Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej.: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: ± 30 m rango en edificios, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de ± 30 m a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de ± 20 m a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: ± 10 m de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Los siguientes dispositivos de terceros han sido probados funcionalmente y son interoperables con dispositivos inalámbricos GE HabiTEQ basados en EnOcean:

Sensores

- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-580
- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-380
- Sensor de luminosidad externa inalámbrico Servodan, 43-161

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto!

Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.



Actuador inalámbrico enchufable - 16A

Versiones para tomas eléctricas tipo Schuko, francesas y británicas



El actuador inalámbrico enchufable es apropiado para controlar y hacer un seguimiento del consumo de energía de distintas cargas eléctricas. Las más habituales son iluminación, electrodomésticos y equipos informáticos. El actuador está especialmente diseñado para enchufarlo directamente en una toma eléctrica estándar o una instalación con toma simple. El dispositivo cuya carga se desee controlar puede enchufarse directamente en el módulo. Hay tres versiones de tomas para adaptarse a mayoría de las necesidades de mercado en Europa. Las cargas se controlan mediante un relé electromecánico de larga duración. El actuador puede utilizarse o controlarse mediante múltiples transmisores inalámbricos, normalmente denominados transmisores.

El dispositivo tiene un sistema de conexión de 3 hilos. Las cargas se controlan mediante relés electromecánicos de larga duración.

El dispositivo puede utilizarse o controlarse mediante múltiples transmisores inalámbricos.

A continuación se enumeran los dispositivos que puede controlar el actuador:

1. Interruptores inalámbricos sin batería simples y dobles - Series WSW02/WSW04/
2. Contacto inalámbrico sin batería para ventana - Tipo WCW
3. Módulos de entrada inalámbrico - Tipos W4IDI/W4ICDI/W4ICDM
4. Controlador HabiTEQ - Series CTD (vía pasarela Inalámbrica) WGH
5. Sensores EnOcean de otros fabricantes (Consulte la sección "Requisitos de instalación y gama")

El dispositivo cuenta con múltiples opciones de tipo de enchufe, tomas de corriente tipo Schuko, francesas y británicas.

Actuador inalámbrico enchufable - 16A				
Código	Tipo	Foto	Tipo enchufe	Modo
679873	W1R16SB		Schuko	Básico
679874	W1R16SP		Schuko	Medición de energía
679875	W1R16FB		Francés	Básico
679876	W1R16FP		Francés	Medición de energía
679877	W1R16UB		Británico	Básico
679878	W1R16UP		Británico	Medición de energía

Aplicaciones

El dispositivo soporta múltiples aplicaciones dependiendo de los transmisores que se han asociado. La siguiente tabla proporciona una visión general de las diferentes opciones.

Tipos

Nº	Tipo Actuador	Descripción
1	Básico	- Encendido/apagado (ON/OFF) - Obedece órdenes del controlador
2	Gestión de energía	- Igual al tipo Básico - Transmite pot. medida-EEP

Nota: La función exacta en cada tipo se detalla en el manual de instrucciones / instalación de los dispositivos.

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- El aparato no debe ser abierto
- El aparato es apto para conectar a una toma de corriente estándar
- La alimentación al dispositivo necesita ser protegida por un automático adecuado aguas arriba (Ver especificaciones técnicas)

Actuador inalámbrico enchufable - 16A *							
Transmisor Tipo	Interruptor inalámbrico	Sensor de temperatura inalámbrico	Módulo de entradas inalámbrico	Controlador HabiTEQ vía pasarela	Contacto inalámbrico para ventana	Sensores EnOcean de otras marcas	Registro de energía con pasarela
Básico	X	-	X	X	X	X	-
Medición de energía	X	-	X	X	X	X	X

* Consulte la siguiente tabla para códigos de pedido.



Especificaciones eléctricas

Alimentación

Tensión nominal: 230Vca L-N, 50Hz
Intensidad nominal: máx. 16A
Potencia en espera: < 500mW +10%. Cumple con la Normativa de la UE para potencia en espera

Salida

Número de canales: 1
Tensión nominal: 230Vca, 50Hz
Intensidad contacto salida: Carga resistiva (FP=1) 16A* a 250Vca

* No es recomendable el uso de varias lámparas incandescentes (obsoletas) y puede reducir drásticamente la vida del actuador.

Carga nominal: 16A max. para carga conmutada

Endurancia: 50.000 con carga nominal

Medida de potencia

Precisión: - 5% ó 10W, el que sea más alto

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20
- Conforme con EN 60669-2-1

Estado del dispositivo por defecto

El estado predeterminado del actuador inalámbrico enchufable de 16A depende del tipo a adquirir.

En la versión Básica: Modo por defecto es interruptor ON/OFF.

En la versión Gestión de energía: Modo por defecto es interruptor ON/OFF (con transmisión periódica del consumo de energía).

Funcionamiento con contacto de ventana

- Carga-on, cuando se cierra el contacto de la ventana
- Carga-off, cuando se abre el contacto de la ventana

Comportamiento en la recuperación de tensión de la red

- Mantiene el mismo estado que antes de la pérdida/corte de tensión

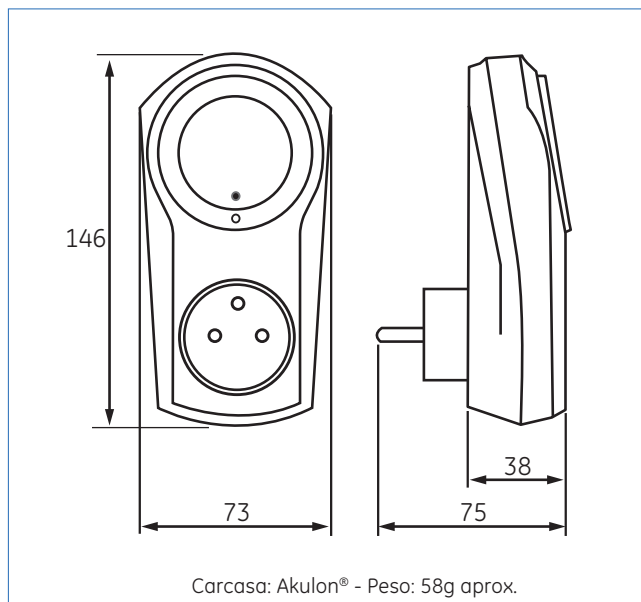
Conexionado

- Enchufe con 3 puntos de conexión. Conexión en una toma eléctrica estándar de tipo Schuko, británica o francesa
- Toma apta para la conexión de electrodomésticos u otros dispositivos.

Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/gama	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean

Dimensiones (mm)



Conformidad

Cumple con:

- IEC 60669-2-1 © Edición 4.1 2009-01: Interruptores para uso doméstico e instalaciones eléctricas fijas similares – Parte 2.1: Requisitos particulares – Interruptores electrónicos
- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM); Dispositivos de corto alcance (SRD); Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW;
- Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

Condiciones ambientales

Rango temperatura ambiente	0 a +50°C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Configuración y Ajustes

Este dispositivo está diseñado para utilizarse con sensores y/o la pasarela de GE HabiTEQ para la gestión de energía.

Cada transmisor que se necesite para controlar el dispositivo necesita ser asociado con el mismo utilizando el botón LRN.



- 1. Enchufe (toma de corriente)
- 2. Botón de asociación
- 3. Indicador LED

Cómo se asocian dispositivos EnOcean con el actuador:

Paso 1: Alimente el actuador enchufable

Paso 2: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" hasta que el LED parpadee 1 vez

Paso 3: El actuador ha entrado en el modo de asociación (aprendizaje)

Paso 4: Presione LRN (botón de asociación) en el dispositivo que intenta asociar

o

Si el otro dispositivo es un interruptor sin batería, presiónelo 3 veces

Paso 5: El LED del actuador enchufable deja de parpadear y se mantiene FIJO durante 1 seg. Esto confirma que el dispositivo ha sido asociado por el actuador enchufable.

Paso 6: Se pueden asociar dispositivos adicionales EnOcean siguiendo el Paso 4.

El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. o vuelva atrás presionando y manteniendo apretado el botón "LRN" hasta que el LED deja de parpadear.

Cómo Desasociar un sensor:

Para un sensor asociado previamente, siga los Pasos 1 a 4 mostrados arriba sobre cómo asociar un sensor.

En el Paso 5, el LED parpadeará rápidamente 3 veces indicando que el dispositivo se ha desasociado, en vez de permanecer fijo durante 1seg.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

Paso 1: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.

Paso 2: Presione y mantenga apretado el botón "LRN" del actuador enchufable para mandar una señal inalámbrica de asociación.

Paso 3: El LED verde de la pasarela deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg.

Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el actuador enchufable.

Se sigue el mismo procedimiento para desasociar el actuador enchufable de la pasarela.

El LED de la pasarela parpadeará rápidamente 3 veces a diferencia de lo indicado en el Paso 3 para asociación, indicando que el dispositivo se ha desasociado.

Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que la pasarela ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej.: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: ± 30 m rango en edificaciones, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de ± 30 m a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de ± 20 m a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: ± 10 m de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Los siguientes dispositivos de terceros han sido probados funcionalmente y son interoperables con dispositivos inalámbricos GE HabiTEQ basados en EnOcean:

Sensores

- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-580
- Sensor de movimiento inalámbrico Servodan sin batería, 41-380

Aunque los dispositivos de GE pueden operar con otros sensores y pasarelas de terceros, no puede garantizarse la funcionalidad.

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto!

Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.



Módulo de entrada inalámbrico de 4 canales



El módulo de entrada inalámbrico de 4 canales se utiliza para detectar una señal externa (normalmente ON/OFF) desde detectores, pulsadores o interruptores convencionales. Hay disponibles 2 entradas de 230Vca y 2 de 12Vcc. El módulo de entrada envía una señal inalámbrica dependiendo de cuál de las cuatro entradas se ha activado. Esta señal puede ser utilizada por un actuador, pasarela GE, controlador HabiTEQ u otro receptor EnOcean para llevar a cabo una acción asociada. Las entradas de 12Vcc del dispositivo también se pueden configurar en modo contador que permite la recopilación de datos de contadores con salida de impulsos (por ejemplo, contador de agua).

Las entradas del módulo pueden ser configuradas para adquirir 4 diferentes tipos de señal:

1. Normalmente cerrado (NC) – Contacto cerrado cuando está inactivo
2. Normalmente abierto (NA) – Contacto abierto cuando está inactivo
3. Pulsador – Pulsador convencional abierto cuando está inactivo.
4. Contador – Contador de Impulsos eléctricos de contadores externos (ej.: contador de agua)

Los modos anteriores pueden seleccionarse fácilmente mediante pulsadores en el dispositivo.

Para los 3 primeros modos (1, 2, 3) se necesita asociar o sincronizar el módulo de entrada con el dispositivo receptor que se necesita controlar. Una vez que se complete el proceso de asociación, los dispositivos (normalmente interruptores, pulsadores u otros contactos) conectados al módulo de entradas serán capaces de controlar el receptor o los actuadores. El comportamiento de este módulo de entrada depende del modo de operación seleccionado. Hay marcos para usar con el módulo de entradas si se monta en una caja de pared. En el modo de contador el dispositivo transmite periódicamente los datos acumulados del contador a la pasarela inalámbrica GE (cada 15 minutos).

Los módulos de entrada inalámbricos de 4 canales pueden controlar/operar con los siguientes dispositivos:

1. Actuador inalámbrico de un canal (electrónico) - 1A <-> series W1R1N
2. Actuador inalámbrico de un canal - 10A <-> series W1R10N
3. Actuador inalámbrico de dos canales - 6A <-> series W2R10N
4. Actuador inalámbrico enchufable - 16A <-> series N1R16F/U/S
5. Controlador HabiTEQ-series CTD (vía pasarela inalámbrica)
6. Pasarela HabiTEQ (para seguimiento del contador) <-> WGH

Aplicaciones

El dispositivo es compatible con múltiples aplicaciones, dependiendo del tipo elegido y los transmisores que se han asociado. La siguiente tabla proporciona una visión general de las diferentes opciones. Cada versión del producto viene con un repetidor incorporado. El módulo de entrada se oculta con una placa ciega ya que no es necesario interfaz local una vez instalado.

Tipos

Tipo Actuador	Descripción
Básico	12Vcc y 230Vca entradas activas
Medición de la energía	230Vca entradas activas y 12Vcc entradas en modo contador
Multifunción	Las entradas se pueden configurar como se desee

Nota: La función exacta en cada tipo se detalla en el manual de instrucciones / instalación de los dispositivos

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- Desconecte la alimentación antes de cualquier instalación
- El aparato no debe ser abierto
- El aparato es adecuado para montaje en cajas en pared, en lugares accesibles sólo si se utiliza con el complemento kit de teclas o placa ciega
- La alimentación al dispositivo necesita ser protegida por un automático adecuado aguas arriba
- No hay piezas separadas
- Riesgo de choque - 230Vca
- (Consulte las especificaciones técnicas)

TABLA 1 Módulo de entrada inalámbrico de 4 canales									
			12Vcc - 2 canales			230Vca - 2 canales			
Código	Código	Código	Sensor normalmente abierto / cerrado	Sensor de pulsador	Contador	Sensor normalmente abierto / cerrado	Sensor de pulsador	Contador	Capacidad de repetición
679879	W4IDI	Básico	X	X	-	X	X	-	X
679880	W4ICDI	Contador	-	-	X	X	X	-	X
679881	W4ICDIM	Multifunción	X	X	X	X	X	-	X

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Tensión nominal: 230Vca L-N, 50Hz

Potencia en espera: < 500mW +10%. Cumple con la Normativa de la UE para potencia en espera

Entradas

Número de canales: 4

2 x Tensión nominal: 230Vca +/- 15%, 50Hz

2 x Tensión nominal: 12Vcc +/- 20%

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20
- Conforme con EN 60669-2-1

Estado del dispositivo por defecto

Los 4 canales están a justados por defecto NA.

El repetidor incorporado está desactivado por defecto.

Comportamiento en la recuperación de tensión de la red

- Mantiene el mismo estado que antes de la pérdida/corte de tensión.

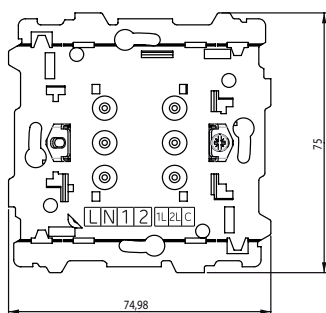
Conexionado

- 7 terminales para conexión rápida sin tornillos.

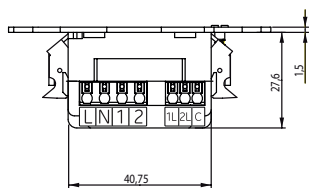
Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/gama	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean
Repetidor Integrado	Niveles 1 y 2, opcionalmente activado

Dimensiones (mm)



Carcasa: Akulon®
Peso: 58g aprox.



Conformidad

Cumple con:

- IEC 60669-2-1 © Edición 4.1 2009-01: Interruptores para uso doméstico e instalaciones eléctricas fijas similares – Parte 2.1: Requisitos particulares – Interruptores electrónicos
- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM); Dispositivos de corto alcance (SRD); Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW; Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

Condiciones ambientales

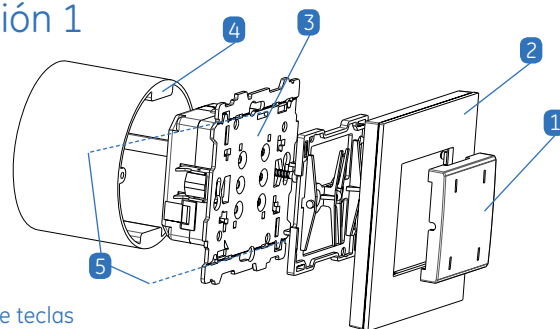
Rango temperatura ambiente	0 a +50°C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Montaje

El dispositivo cuenta con múltiples opciones de montaje.

Es apto para montaje en cajas de empotrar u otros lugares.

Opción 1



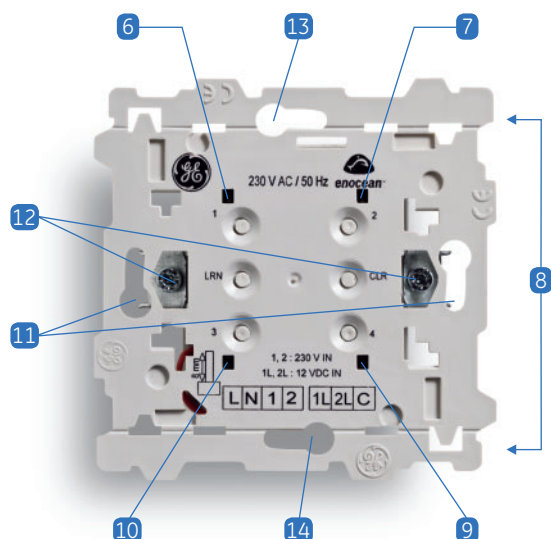
1. Kit de teclas
2. Marco⁽¹⁾
3. Actuador - 1CH
4. Caja mecanismo
5. Precorte (para Francia)

⁽¹⁾ La utilización de placas metálicas de diseño puede reducir la intensidad / rango de la señal inalámbrica. Siga las instrucciones de instalación para un rendimiento fiable.

Montaje - El dispositivo se puede montar en cualquier orientación en una caja de pared de diámetro mínimo de 60 mm y 35mm de profundidad usando las 4 ranuras variables de fijación. El dispositivo también se puede montar mediante las garras metálicas cuando no hay caja de mecanismo disponible. Los precortes superior e inferior ayudan a reducir la altura del mecanismo para permitir su montaje en cajas de pared Francesas u otros lugares.

Procedimiento de Instalación

1. Ponerse en contacto con cualquiera de los conductores a tierra antes de comenzar la instalación + programación
2. Abra el circuito de salida o en el que se está trabajando
3. Realice las conexiones eléctricas en el actuador de acuerdo a los esquemas en la sección de conexionado.
4. Romper los precortes 8 si fuera necesario
5. Instalar o montar el actuador en la caja de pared y fijar de forma segura utilizando las garras de fijación o las ranuras para tornillos.
6. Configure la unidad de acuerdo con la siguiente sección
7. Instale los interruptores o las placas ciegas y los marcos
8. Los orificios previstos para el LED 6, 7, 9, 10 son para indicación. No introduzca ningún objeto extraño en ellos.

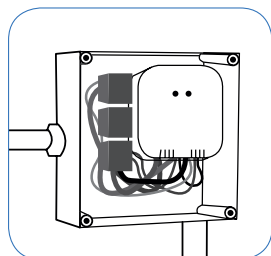


6. LED 3 - Indicador estado
7. LED 4 - Indicador estado
8. Precorte (opcionalmente para Francia^[2])
9. LED 2 - Indicador estado
10. LED 1 - Indicador estado
11, 13, 14. Ranura variable para tornillos de fijación
12. Garras de fijación

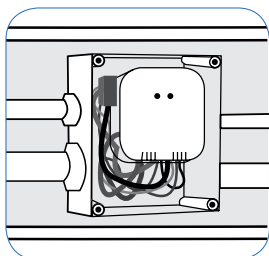
^[2] Se debe tener cuidado durante y después de romper los precortes **8** ya que los bordes pueden ser cortantes.

Opción 2

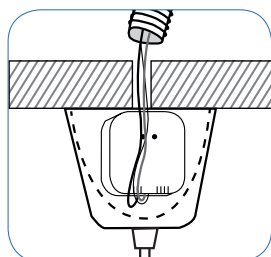
Dentro de canalizaciones de cable, cajas de derivación, lámparas, falsos techos o instalaciones residenciales o terciarias



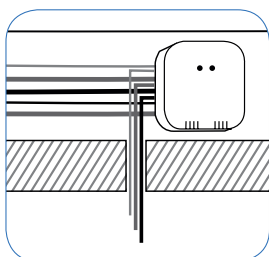
Instalación del actuador en caja estanca



Instalación del actuador en caja de derivación

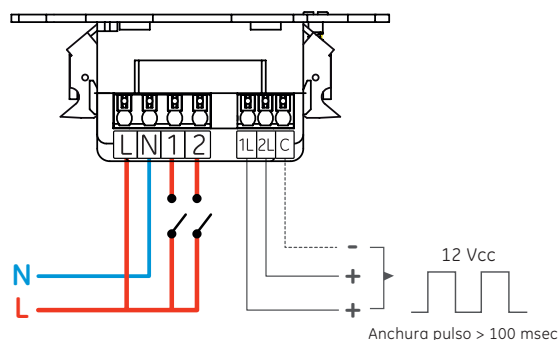
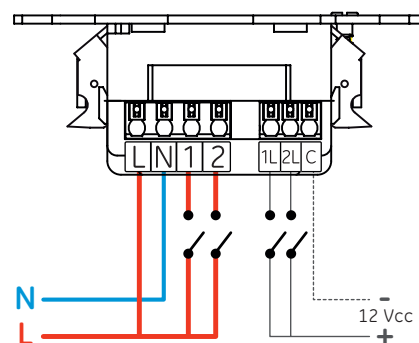
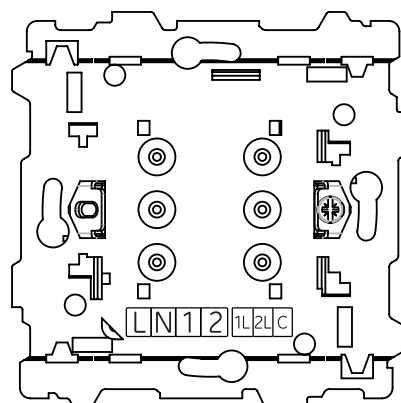


Instalación del actuador en fijaciones de lámparas



Actuador en falso techo

Conexionado



Terminales

Alimentación CA y entradas: Terminales de conexión rápida sin tornillo para cable rígido o flexible desde 1mm² a 1.5mm²

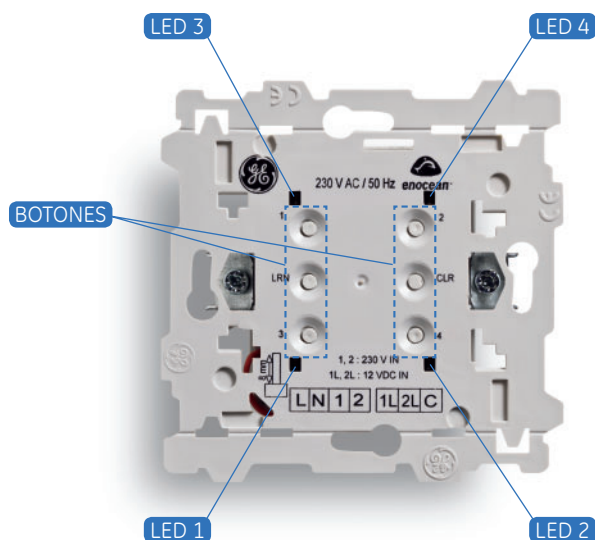
Salidas CC: Terminales de conexión rápida sin tornillo para cable rígido o flexible desde 0,5mm² a 1.5mm²

- Para los terminales de conexión rápida se debe utilizar un destornillador plano adecuado. Máx. anchura 3,6mm
- Se requiere una longitud de pelado del cable de 8mm



El dispositivo debe estar protegido por un interruptor automático modular máx. 10A curva B o C.

Configuración y Ajustes



Como se detalla en la tabla 1 el actuador soporta diferentes modos de operación. Los diferentes modos se pueden configurar fácilmente con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs sin la necesidad de un PC. Todos los módulos de entradas (transmisor), inicialmente tienen que asociarse a un actuador de recepción con los botones "LRN" & "CLR".

Antes de iniciar cualquier acción de asociación debe completarse la configuración del dispositivo.

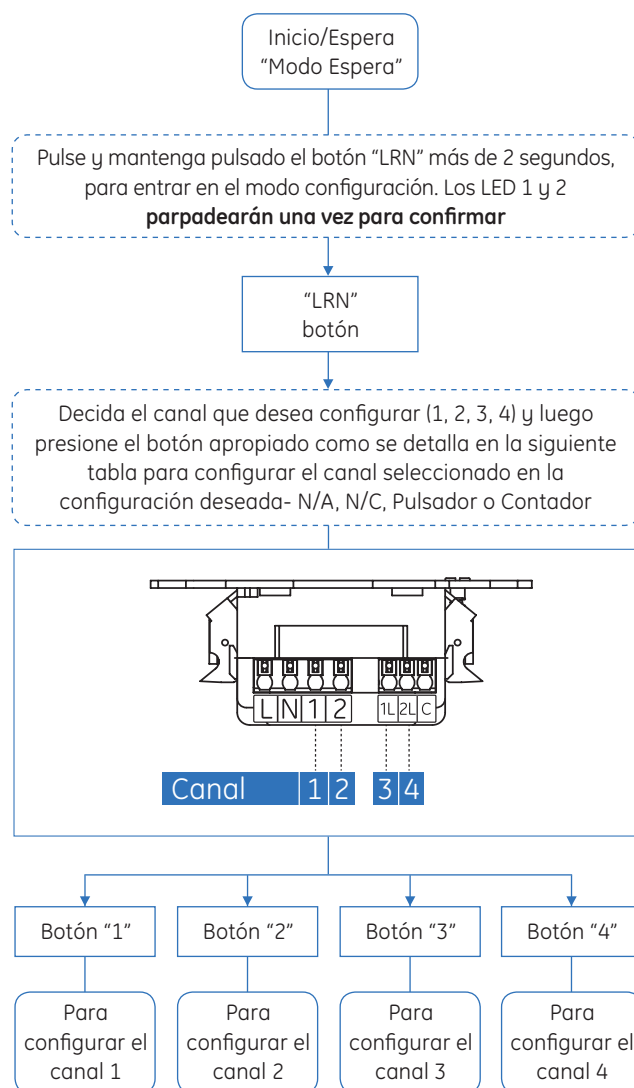
Nota: De fábrica, el modo predeterminado de operación es "NA".

La Configuración y Asociación del actuador se realizan con la ayuda de los 6 botones y los 4 LEDs.

Toda la configuración del dispositivo se agrupa en 1 menú. Se pueden configurar todos los parámetros relevantes para el actuador guiados por los LED y una simple combinación de teclas tal como se detalla en las tablas siguientes.

Cada canal del módulo de entradas se puede asociar separadamente con un actuador o receptor, de modo que permite hasta 4 receptores o actuadores en el modo básico.

Menú 1 Selección Modo operación

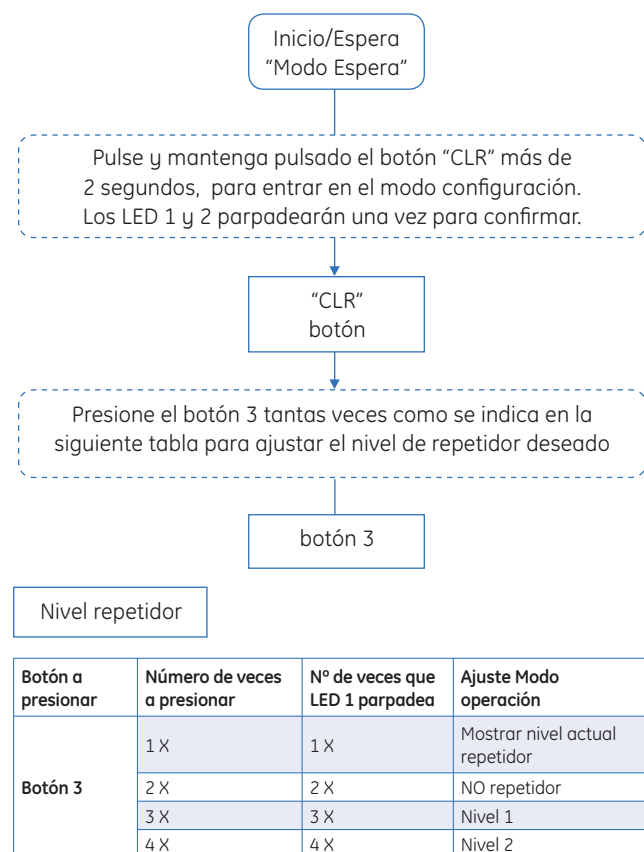


Botón a presionar	Número de veces a presionar	Nº de veces que LED 1 parpadea	Ajuste
Botón 1 o Botón 2 o Botón 3 o Botón 4	1 X	1 X	Mostrar configuración actual canal
	2 X	2 X	N/A
	3 X	3 X	N/C
	4 X	4 X	Pulsador
	5 X	5 X	Contador*

*Solamente disponible para entradas 12Vcc en canales 3 y 4.

Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo parpadea, vuelve a espera y está preparado para ser usado.

Menú 2 Configuración repetidor



Nota: Una vez seleccionado el ajuste, el dispositivo vuelve a espera y está preparado para ser usado en el modo de ajuste.

Procedimiento rápido de puesta en marcha

Cómo asociar un canal con un actuador:

- Paso 1:** Alimente el actuador/receptor y el módulo de entradas.
- Paso 2:** Siga la hoja técnica del actuador/receptor para ponerlo en modo de aprendizaje (asociación)
- Paso 3:** Presione y mantenga apretado el botón correspondiente al canal apropiado en el módulo de entradas para asociarlo
- Paso 4:** El LED asociado en el módulo de entrada parpadeará una vez indicando que se ha enviado una señal de asociación (ej.: si se ha presionado el botón 1, el LED 1 parpadeará una vez)
- Paso 5:** Siga la hoja técnica del actuador/receptor para completar el ciclo de asociación.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

- Paso 1:** Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee
- Paso 2:** Presione y mantenga apretado el botón del canal deseado para enviar una señal de asociación.
- Paso 3:** El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg. Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el canal del módulo de entradas.

Cómo desasociar el módulo de entradas con la Pasarela inteligente GE:

Siga los Pasos 1 a 3 anteriores (Cómo se asocia el dispositivo...). En el Paso 3 el LED verde parpadeará rápidamente 5 veces para indicar que se ha desasociado el dispositivo que estaba asociado anteriormente.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej.: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: $\pm 30\text{m}$ rango en edificios, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de $\pm 30\text{m}$ a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de $\pm 20\text{m}$ a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: $\pm 10\text{m}$ de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de $0,5\text{m}$.

Dispositivos de terceros compatibles

Ya que el módulo de entrada es un nuevo dispositivo para la Alianza EnOcean, en este momento solamente son compatibles los dispositivos inalámbricos de GE.

Garantía

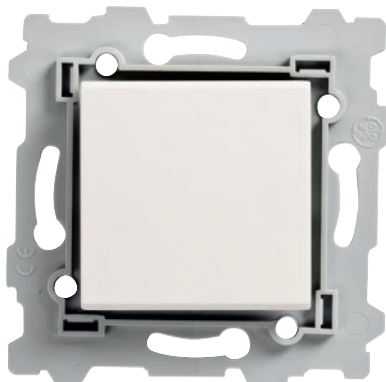
Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto! Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.

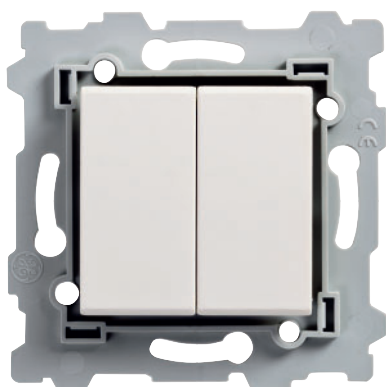


Interruptor inalámbrico sin batería

Interruptor simple



Interruptor doble



La gama de interruptores inalámbricos sin batería están libres de mantenimiento, son transmisores autoalimentados que se pueden pegar en superficies lisas o atornillarse en lugares adecuados o en una caja de mecanismos. El dispositivo no requiere cables para la conexión.

Los interruptores inalámbricos simples transmiten dos señales distintas. Una señal por cada posición del interruptor ON/OFF.

De manera similar, el interruptor inalámbrico doble genera cuatro señales, una por cada posición de cada uno de los interruptores. La placa de montaje se puede atornillar a una superficie plana o pegarse a una pared, cristal u otras superficies lisas, mediante la lámina adhesiva adjunta.

Los interruptores inalámbricos pueden combinarse junto con la gama de actuadores inalámbricos de GE para controlar las cargas conectadas a ellos.

Un interruptor puede controlar múltiples actuadores. Se pueden comprar los interruptores en diferentes colores y en versiones de interruptores simples o dobles.

El interruptor puede controlar los actuadores y demás dispositivos listados a continuación:

1. Actuador inalámbrico de 1 canal 10A – Serie W1R10N
2. Actuador inalámbrico de 2 canales 6A – Serie W2R10N
3. Actuador inalámbrico de 1 canal 1A – Serie W1R1N
4. Regulador inalámbrico de 1 canal, 250V – Series W1D1L y W1D1N
5. Controlador CTD HabiTEQ (a través de la pasarela inalámbrica)
6. Receptores EnOcean de terceros

Interruptores inalámbricos sin batería			
Código	Tipo	Imágenes	Descripción
679882	WSW02W		Interruptor inalámbrico simple - Blanco
679883	WSW02B		Interruptor inalámbrico simple - Negro
679884	WSW02C		Interruptor inalámbrico simple - Crema
679885	WSW02G		Interruptor inalámbrico simple - Gris plata
679886	WSW04W		Interruptor inalámbrico doble - Blanco
679887	WSW04B		Interruptor inalámbrico doble - Negro
679888	WSW04C		Interruptor inalámbrico doble - Crema
679889	WSW04G		Interruptor inalámbrico doble - Gris plata

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y de poner en marcha el dispositivo.
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- El aparato no debe ser abierto.

Especificaciones de radio

Tecnología	EnOcean, 868 MHz
Características/alcance	Hasta 30m en edificios. Para mas detalles ver la guía de instalación de EnOcean

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Generación de la energía por la operación del interruptor (generador de energía electrodinámica)

Salida

Transmisores de 1 ó 2 canales cada uno con 4 estados de acción (pulsando arriba/abajo se activa/desactiva)

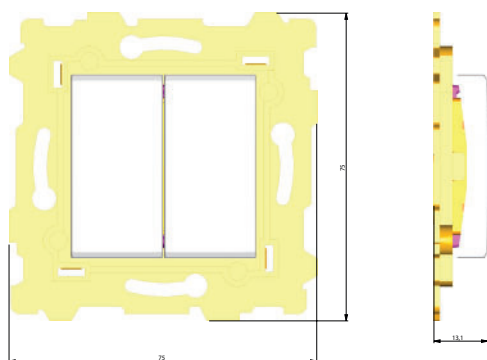
Número de operaciones: 50.000

Seguridad eléctrica

- Grado de contaminación (según IEC 60664-1): 2
- Tipo de protección (según EN 60529): IP20

Dimensiones (mm)

Cubierta del dispositivo: ABS auto-extinguible
Peso: aprox. 35 gramos



Conformidad

Cumple con:

- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM);
Dispositivos de corto alcance (SRD);
Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25MHz a 1000MHz con niveles de potencia hasta 500MW
Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/EC

Condiciones ambientales

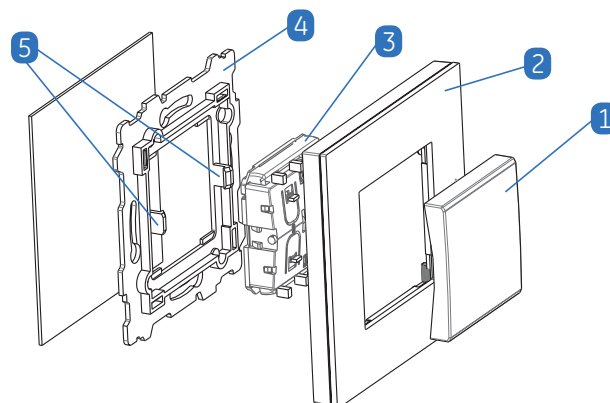
Rango temperatura ambiente	-25 a +65°C
Temperatura de almacenaje	-25 ... +65°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Montaje

El interruptor se puede montar de dos maneras

Opción 1: utilizando la lámina adhesiva

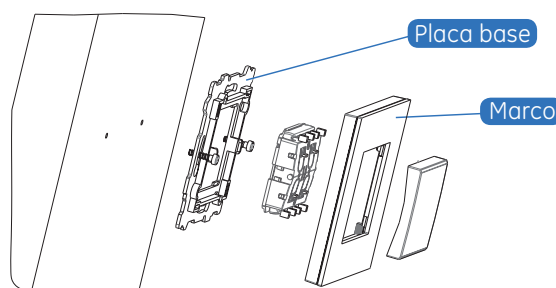
Montar todo el conjunto en el lugar deseado con una lámina adhesiva



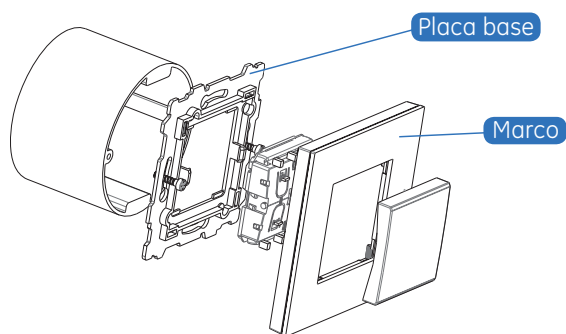
1. Interruptor simple o doble
2. Marco (no está incluido en el conjunto)
3. Transmisor inalámbrico
4. Placa base
5. Pestañas de sujeción

Opción 2: montaje en pared

- Montaje en paredes (por ejemplo: tabiques de madera, cristales,...)



- Montaje en interior con una caja de mecanismos existente (por ejemplo, caja de interruptores)



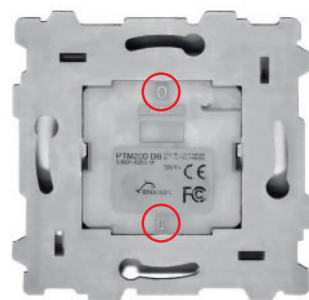
- Separar la placa base con un destornillador de cabeza plana, tirando suavemente de las pestañas de sujeción/bloqueo.
- Montar la placa base en la ubicación deseada con los tornillos adecuados.
- Colocar el interruptor y el transmisor en la placa base asegurándose de que encaje en su lugar con las pestañas de sujeción.

Marcos

Hay una amplia gama de marcos compatibles con el conjunto, consulte el catálogo.

Nota:

Los marcos deben pedirse por separado, no están incluidos en el conjunto del interruptor.



Observación: : Al montar el interruptor inalámbrico sin baterías en la pared, hay que tener especial cuidado en las posiciones ON/OFF descritas anteriormente. Estas posiciones ON/OFF también se indican en la parte trasera y en el lateral del interruptor.

Configuración y puesta en marcha

Cómo asociar (aprendizaje) o desasociar los interruptores inalámbricos:

Consulte la hoja técnica del actuador inalámbrico para conocer el proceso detallado de asociación (aprendizaje). Presione el botón del interruptor deseado 3 veces para asociarlo, cuando se indique en la hoja técnica del actuador.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

- Paso 1:** Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.
- Paso 2:** Presione 3 veces el interruptor del canal deseado para asociarlo.
- Paso 3:** El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg.
- Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el actuador.**

Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que la pasarela ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y se tienen que considerar las interferencias: partes metálicas, por ejemplo, refuerzos de paredes, laminas metalizadas de aislamiento térmico, etc. que reflejan las ondas electromagnéticas. Así, se forma detrás de estos elementos una sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: $\pm 30m$ range in pasajes, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de $\pm 30m$ a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de $\pm 20m$ a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: $\pm 10 m$ de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Aunque los dispositivos GE pueden funcionar con sensores y pasarelas de terceros, no se puede garantizar su funcionalidad.

Garantía

Periodo de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

¡La garantía no será aceptada en caso de apertura del dispositivo! Los dispositivos defectuosos deben ser enviados, con una descripción del defecto, a su distribuidor.

Contacto inalámbrico sin batería para ventana



El contacto inalámbrico sin batería para ventana es un contacto magnético inalámbrico, alimentado mediante una célula solar, que no necesita mantenimiento alguno. El almacenamiento de energía integrado permite su uso continuado durante varios días, incluso en total oscuridad.

El contacto es muy pequeño, por lo que puede montarse discretamente en cualquier marco de ventana de aluminio, plástico o madera, con cinta adhesiva de doble cara.

Este sensor supervisa un contacto magnético y notifica inmediatamente cualquier cambio de estado (abierto-cerrado). Además, se envía un indicador de señal de actividad cada 20-30 minutos. El aparato utiliza una célula solar y a carga completa es capaz de operar hasta 4 días en completa oscuridad.

Una aplicación habitual de este contacto es el control de los actuadores de la calefacción cuando se abren involuntariamente las ventanas. Puede adquirirse en 2 colores (negro y blanco)

El aparato no requiere cables en la instalación, siendo sencilla su instalación en puertas o ventanas y puede controlar varios actuadores.

A continuación se enumeran los dispositivos compatibles con el contacto inalámbrico sin batería para ventana:

1. Actuador inalámbrico de 1 canal - 10A - Serie W1R10
2. Actuador inalámbrico de 2 canales - 6A - Serie W2R10
3. Two channel 6A wireless actuator <-> W2R10N series
4. 16A wireless actuator - socket plug-in type <-> N1R16F/U/S Series
5. Controlador HabiTEQ - Serie CTD (a través de la pasarela inteligente)
6. Receptores de terceros EnOcean

Aplicaciones

Se puede usar el dispositivo con todos los actuadores inalámbricos de GE, lo que es particularmente útil para aplicaciones de ahorro energético junto con los actuadores inalámbricos en el modo de gestión de la temperatura. Cuando un sistema está configurado adecuadamente, el contacto para ventana puede desconectar la calefacción o refrigeración cuando se abre una ventana o se enciende un ventilador.

Contacto inalámbrico sin batería para ventana		
Código	Tipo	Descripción
679890	WCW	Contacto inalámbrico para ventana

Deben seguirse las adecuadas pautas para la instalación. Cuando usamos el contacto con alimentación solar con un actuador de calefacción/refrigeración anulará la lógica ON, OFF en el actuador. Asegúrese que el sistema esté funcionando adecuadamente después de la configuración.

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Célula solar

- Capaz de operar entre 2,5 - 4 días en oscuridad a 25°C una vez esté completamente cargado.
- Inicio de funcionamiento sin energía acumulada: < 10 min a 400 lx

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (según IEC 60664-1): 2
- Tipo de protección (según EN 60529): IP20

Especificaciones de Radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/rango	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean

Dimensiones

- Dimensiones de la carcasa/encapsulado del contacto:
base 110 mm x 19 mm x altura 15 mm.
- Dimensiones de la carcasa del imán:
base 37 mm x 10 mm x altura 5 mm.

Conformidad

Cumple con:

- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM);
- Dispositivos de corto alcance (SRD);
- Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW;
- Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

Condiciones ambientales

Rango temperatura ambiente	0 a +50°C
Temperatura de almacenamiento	-10 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Configuración y ajuste

Como asociar o desasociar el dispositivo al receptor/actuador:

Consulte la hoja de instrucciones del receptor/actuador para conocer el proceso detallado de asociación (aprendizaje) de este dispositivo. Presione el botón de asociación LRN situado en un orificio en la parte posterior de la carcasa para enviar una señal de asociación cuando se solicita desde un actuador siguiendo su hoja técnica.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado:

- Paso 1:** Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.
- Paso 2:** Presione el botón de asociación "LRN" del contacto para ventana para mandar una señal inalámbrica de asociación.
- Paso 3:** El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg. **Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el actuador.**

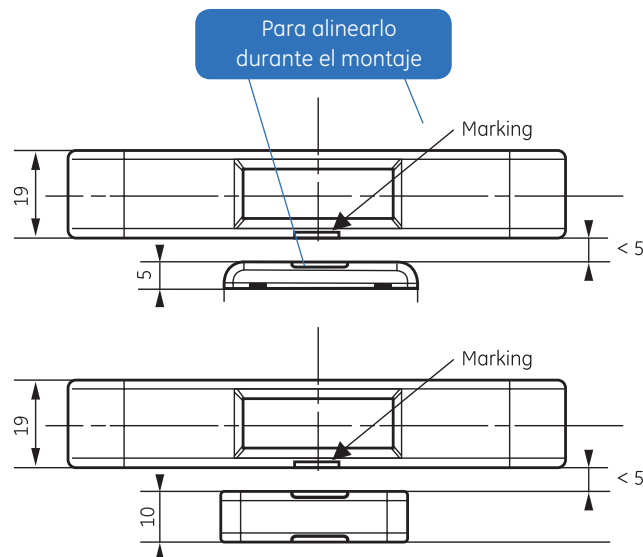
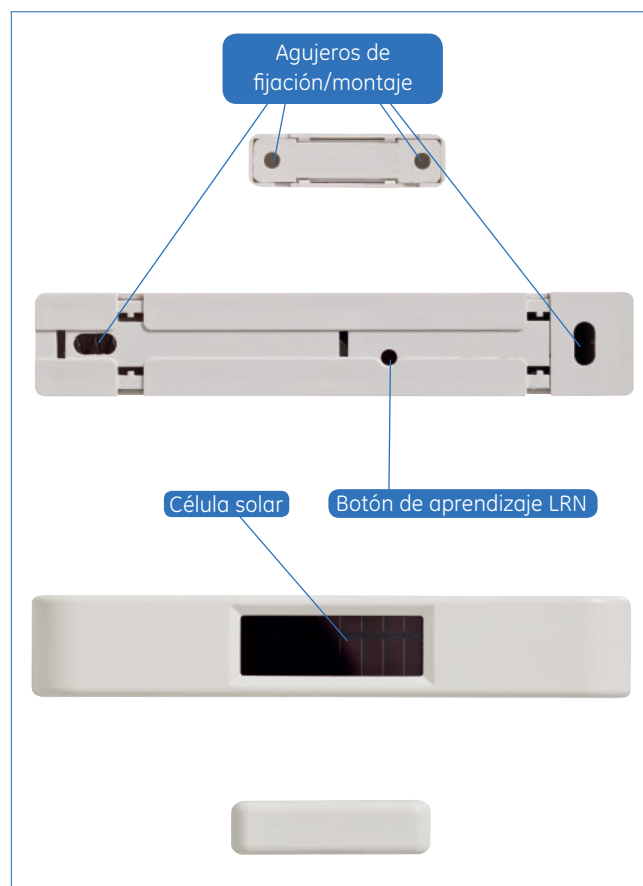
Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que los LED dejen de parpadear, esto confirma que la pasarela ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Cómo Desasociar el contacto para ventana de la pasarela inteligente de GE:

En el Paso 3, el LED verde parpadeará rápidamente 5 veces indicando que el dispositivo se ha desasociado

Montaje



En el lugar deseado de montaje, alinear las marcas en el plástico hasta escuchar la acción del relé al acercar las dos partes, contacto magnético e imán, del contacto para ventana.

Contacto inalámbrico sin batería para ventana

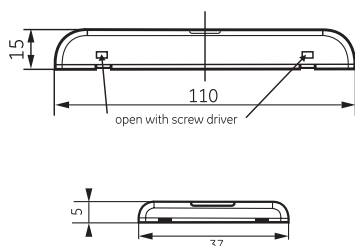
Opción 1

Montar el contacto magnético y el imán con cinta adhesiva de doble capa.



Opción 2

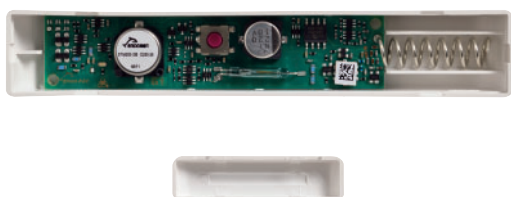
Quitar con un destornillador la placa plana trasera tanto del contacto magnético como del imán.



Montar las placas traseras en la localización adecuada con tornillos en los agujeros de fijación.



Encajar las unidades sobre las placas traseras.



⚠ Durante el montaje evitar tocar la placa electrónica, Para reducir los riesgos de avería durante la instalación.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: ± 30 m rango en pasajes, pasillos, hasta 100 m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de ± 30 m a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de ± 20 m a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: ± 10 m de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Aunque la funcionalidad con receptores de terceros no se puede garantizar, este dispositivo cumple con EnOcean Alliance EEPD5-00-01. Consulte la documentación de los receptores de terceros con el fin de determinar la compatibilidad con esta EEP.

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto !
Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.

Sensor de temperatura inalámbrico



El sensor de temperatura mide y transmite la temperatura ambiente de la estancia y los valores configurados por el usuario periódicamente. El sensor utiliza una célula solar para producir la energía necesaria para su funcionamiento, de modo que no necesita batería. Puede funcionar hasta 4 días en total oscuridad si está totalmente cargado.

No necesita conexiones cableadas, se instala fácilmente en la pared y puede controlar múltiples actuadores. Incorpora asimismo un soporte de batería para permitir el uso opcional de baterías cuando se utiliza en lugares sin luz (por ejemplo, un sótano).

El sensor de temperatura se utiliza para regular la temperatura ambiente en combinación con los siguientes dispositivos:

1. Actuador inalámbrico de un canal 10A - W1R10
2. Actuador inalámbrico de dos canales 6A - series W2R10

Además, pueden utilizarse los valores transmitidos por el sensor con los siguientes dispositivos para formar una red de control más grande.

1. Controlador HabiTEQ – series CTD (vía pasarela inalámbrica)
2. Receptores EnOcean de terceros

Aplicaciones

Existen cuatro versiones del dispositivo. En combinación con los actuadores en modo de control de temperatura se puede utilizar para regular la temperatura en espacios. Los algoritmos de control

y el punto de ajuste predeterminado se realizan en los actuadores inalámbricos para controlar la válvula electromecánica que regula el flujo de la calefacción o refrigeración en los intercambiadores de calor (radiadores o intercambiadores de calor de unidades climatizadoras). Los datos transmitidos por el dispositivo también pueden utilizarse por otros receptores de EnOcean para control de temperatura.

Están disponibles las versiones siguientes:

- WTSND** - Sensor de temperatura Básico sin selector (utiliza temperaturas predeterminadas en el receptor)
- WTSHD** - Sensor de temperatura con selector para calefacción + Comfort Boost
- WTSCD** - Sensor de temperatura con selector para refrigeración + Comfort Boost
- WTSFD** - Sensor de temperatura con selector combinado para calefacción y refrigeración + Comfort Boost

Deben respetarse las normas de instalación correcta. En modo calefacción, si el actuador no recibe señal del sensor durante 30 minutos con la temperatura y el punto de ajuste (pérdida de comunicación inalámbrica) los actuadores GE entrarán en un ciclo fijo de trabajo al 50% (7,5min ON, 7,5min OFF). El actuador retorna al modo 'normal' calefacción después de recibir una señal válida con temperatura y punto ajuste

Cada modelo de sensor con selector está provisto de un botón Comfort Boost (Impulso de confort). Cuando se activa, temporalmente el punto de ajuste de temperatura de la habitación aumentará (calefacción) o disminuirá (refrigeración) 3 grados durante 15 min y volverá al valor programado después de 15 min.

Cuando se alcanza el nivel "Histéresis x 2", para evitar el rebasamiento de la regulación, se reduce la calefacción bajando el ciclo de trabajo (5min ON / 10min OFF)

Instrucciones de seguridad

- Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo
- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país
- Durante el montaje o instalación de la batería no retire la tarjeta electrónica de su alojamiento

Sensor de temperatura inalámbrico							
Código	Tipo	Foto	Transmisor Tipo	Actuador 1 canal (1A y 10A)	Actuador 2 canales 6A	Controlador HabiTEQ	Receptores EnOcean de otras marcas
679891	WTSND		Sin selector	X	-	X	X
679892	WTSHD		Con selector para calefacción	X	-	X	X
679893	WTSCD		Con selector para refrigeración	X	-	X	X
679894	WTSFD		Con selector combinado para calefacción y refrigeración	X	X	X	X

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Célula solar: 2-4 días de funcionamiento con una carga completa en total oscuridad a 25 ° C.

Auto-sostenible en condiciones de poca iluminación (30 lux).

Tipo de batería (opcional): CR2032

Tiempo de Inicio de operación con batería descargada: 2,5 min a 400 lux/25 ° C

Seguridad eléctrica

- Grado de polución (conforme a IEC 60664-1): 2
- Grado de protección (conforme a EN 60529): IP20

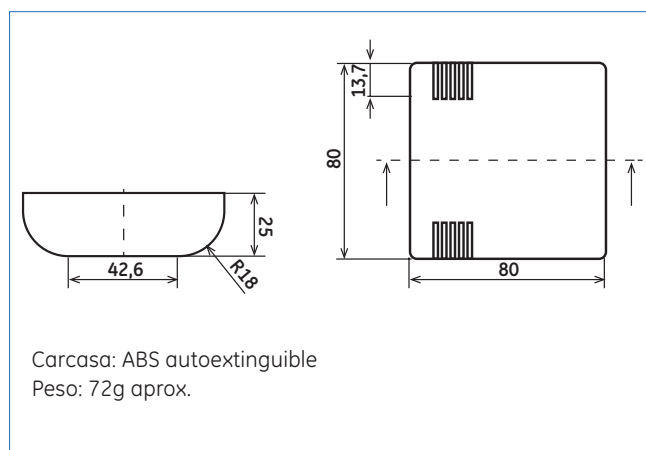
Especificaciones de radio

Tecnología de radio	EnOcean, 868 MHz
Rendimiento/gama	Hasta 30m en edificios. Para más detalles ver las directrices de instalación EnOcean

Especificaciones de temperatura

Rango de Ajuste	+15 a +29°C (con actuadores inalámbricos de GE en modo de gestión de la temperatura)
Rango para Calefacción	+15 a +25°C
Rango para Refrigeración	+19 a +29°C

Dimensiones (mm)



Conformidad

Cumple con:

- EN 300 220-2 V2.1.2 Compatibilidad electromagnética y Espectro radioeléctrico (ERM);
- Dispositivos de corto alcance (SRD);
- Equipos de radio para ser usados en el rango de frecuencia de 25 MHz a 1000 MHz con niveles de potencia hasta 500 MW;
- Parte 2: Norma EN armonizada que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva R&TTE
- Cumple con la Directiva RoHS 2002/95/CE

Condiciones ambientales

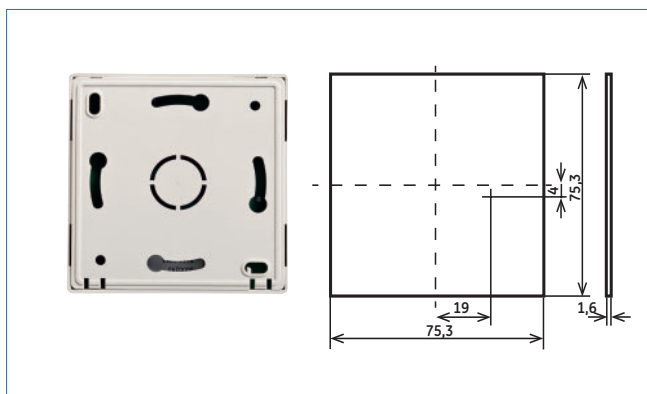
Rango temperatura ambiente	0 a +40°C
Temperatura de almacenamiento	-20 a +60°C
Grado de protección	IP20
Humedad relativa	Hasta 93% sin condensación

Montaje

Remueva el encaje de la placa trasera con un destornillador de cabeza plana presionando en las pestañas de bloqueo.



La carcasa inferior del dispositivo es como se muestra a continuación y necesita ser separada de la carcasa superior como primer paso.



Ahora la carcasa inferior o la placa posterior (como se muestra en el diagrama anterior) se fija en la pared utilizando los orificios de los 4 tornillos o con una cinta de doble cara. Una vez que la carcasa inferior se ha fijado firmemente, se debe montar con cuidado la carcasa superior en la placa trasera o carcasa inferior.

Para el montaje en superficies de cristal, se suministra con la unidad una lámina adhesiva (75 x 75 mm). Además de una buena adherencia, la lámina cubre la parte posterior de la unidad. En primer lugar, localizar la lámina. A continuación, retire la primera capa de protección y frote la lámina desde el centro hacia los bordes. Esto impide que el aire quede atrapado debajo de la lámina que, posteriormente, se podría ver a través del cristal.



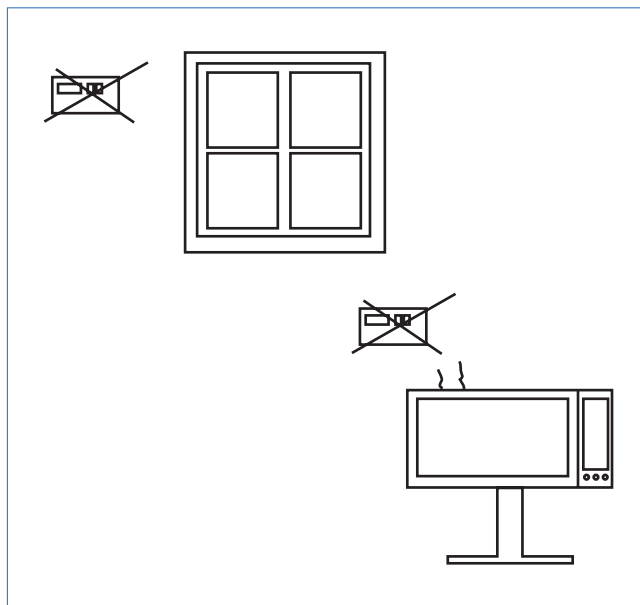
Lámina adhesiva

Ahora, retire la segunda capa de protección y presione la unidad completa hacia abajo con firmeza. De esta se asegura correctamente. Antes de montar la lámina adhesiva, asegúrese que la unidad funciona correctamente. La retirada posterior de la almohadilla es molesta

Ubicación de montaje

Monte la unidad en un lugar donde puede adquirir correctamente la temperatura ambiente media

- Evitar corrientes de aire y la proximidad de puertas y ventanas
- No instale la unidad cerca de fuentes de calor
- Seleccione una ubicación luminosa en una pared interior, aproximadamente 1,5 m por encima del piso



Funcionamiento con baterías

Normalmente, la potencia requerida por la unidad se obtiene únicamente de la luz ambiental. Si no pueden conseguirse los valores guía mencionados en "Condiciones de iluminación en el lugar de montaje", se puede instalar una batería. La batería asegura un funcionamiento fiable de la unidad, incluso si las condiciones de iluminación son deficientes.

En ese caso, la batería a utilizar es del tipo CR2032 de litio.

Esta batería es un producto estándar disponible comercialmente. La vida de la batería puede llegar a 3 años, dependiendo de la frecuencia de transmisión. Cuando se utiliza en completa oscuridad y al enviar frecuentemente señales inalámbricas, la batería se agotará antes.

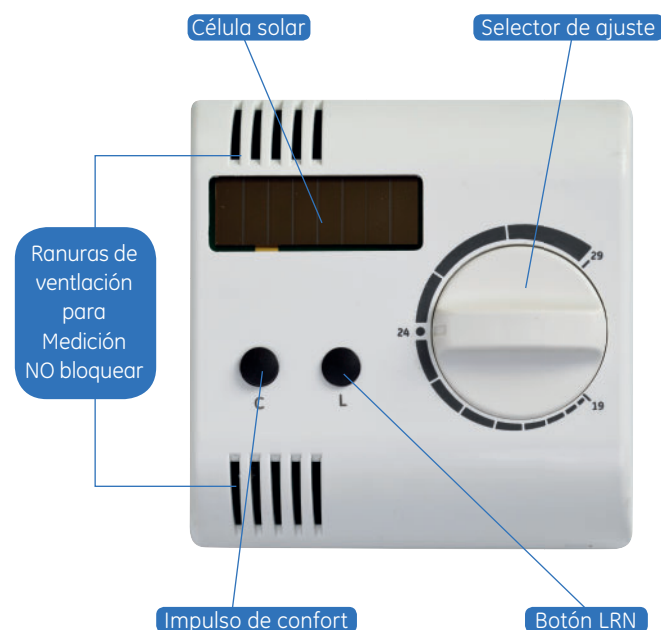
Si la iluminación es suficiente, no es necesario y no se recomienda el funcionamiento con pilas!

La batería de respaldo CR2032 se puede colocar en el soporte de la batería en la parte posterior de la unidad cuando se abre, respetando la polaridad.



Asegúrese de que las baterías agotadas se desechen correctamente.

Configuración y Ajustes



Cómo asociar o desasociar el dispositivo de/desde un receptor/actuador

Consulte la hoja de datos del receptor/actuador para el procedimiento de asociación de este dispositivo. Presione el botón LRN para enviar una señal inalámbrica cuando se pida en la hoja técnica del receptor/actuador.

Cómo se asocia el dispositivo con la Pasarela inteligente para medida de energía y control avanzado

- Paso 1:** Presione y mantenga apretado el botón "LRN" de la pasarela GE hasta que el LED verde parpadee.
- Paso 2:** Presione el botón "LRN" del sensor de temperatura para mandar una señal inalámbrica de asociación.
- Paso 3:** El LED verde deja de parpadear y permanecerá constantemente encendido durante 1 seg. Esto confirma que la pasarela se ha asociado con el sensor.

Cómo salir del modo de asociación (aprendizaje):

- Presione y mantenga apretado el botón LRN hasta que el LED deje de parpadear, esto confirma que la pasarela ha salido del modo de asociación (aprendizaje).
- El dispositivo saldrá automáticamente del modo de asociación (aprendizaje) después de 30 seg. si no se aprieta ningún botón.

Requisitos para la instalación y rango

Como las señales de radio son ondas electromagnéticas, se atenúa la señal en su camino desde el emisor hasta el receptor y hay que tener en cuenta las posibles interferencias: Partes metálicas, ej.: refuerzos en las paredes, láminas metalizadas de aislamientos térmicos o de cristal metalizado para absorción de calor reflejan las ondas electromagnéticas. Así, detrás de estas partes se produce una llamada sombra de radio.

En la práctica, esto significa que el material de construcción utilizado en un edificio es de primordial importancia para la evaluación del rango de transmisión. Para una evaluación del entorno, algunos valores de orientación de la gama son:

- Contacto visual entre el emisor y el receptor: $\pm 30\text{m}$ rango en edificios, pasillos, hasta 100m en salas
- Paredes de yeso o de madera: rango de $\pm 30\text{m}$ a través de máx. 5 paredes
- Pared de ladrillo / hormigón: rango de $\pm 20\text{m}$ a través de máx. 3 paredes
- Hormigón armado / techos: $\pm 10\text{m}$ de alcance a través de máx. un techo

Bloques de suministro y huecos de ascensor deben ser considerados como una compartimentación.

Además, el ángulo de la señal que llega a la pared es muy importante. En función del ángulo, la resistencia de la pared y la atenuación de la señal cambian.

Si es posible, las señales deberían transmitirse verticalmente a través de los muros. Deben evitarse huecos en los muros.

Otras fuentes de Interferencias:

Dispositivos, que operan con señales de alta frecuencia, por ejemplo, ordenadores, sistemas de audio y video, transformadores electrónicos y balastos, etc. son considerados también como una fuente de interferencias. La distancia mínima a dichos dispositivos debe ser de 0,5 m.

Dispositivos de terceros compatibles

Aunque no se puede garantizar la funcionalidad con receptores de terceros, este dispositivo cumple con la EEP de Alianza EnOcean 07-02-05 (versión sin selector de ajuste) y EEP 07-10-05 (versión con selector de ajuste). Consulte la documentación del receptor de terceros para determinar si admite estas EEPs.

Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto! Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.

Sensor de movimiento inalámbrico 41-380



El sensor inalámbrico 41-380 PIR es un sensor de movimiento para montaje en techo/pared que puede utilizarse en combinación con la gama de actuadores inalámbricos de GE para activar aplicaciones de ahorro de energía usuales en oficinas diáfanas, estancias grandes, oficinas pequeñas y renovaciones.

El sensor tiene un ángulo de detección de 360°, un alcance de 140m² y un sensor de luz integrado. El sensor también puede detectar movimientos pequeños en una zona de 9m² hacia el centro.

El sensor controla automáticamente las funciones de encendido y apagado y puede alimentarse con 24VCC o 230VCA. Los valores de umbral para la intensidad de la luz y el tiempo de desconexión pueden configurarse en el dispositivo.

El sensor, que actúa como un transmisor, envía una señal inalámbrica basándose en una combinación del nivel de luz y el movimiento de las personas que se encuentran en su área de cobertura. Un receptor, por ejemplo el actuador de un canal 10A, enciende o apaga la iluminación basándose en la información inalámbrica procedente del sensor.

La secuencia funcional de eventos se detalla debajo:

1. Un actuador tiene un interruptor sin batería y el sensor de movimiento integrado.
2. El sensor de luz integrado mide continuamente el nivel de luz y lo compara con el valor de lux pre-configurado. Si el nivel de luz desciende por debajo del nivel pre-configurado y el sensor detecta movimiento en la zona de cobertura, se envía una señal inalámbrica al receptor para pedir que mantenga la iluminación.
3. Cuando el sensor no detecta ningún movimiento, la salida del receptor se apaga una vez transcurrido el tiempo para desconexión. Si se detecta movimiento antes de que haya finalizado el tiempo de desconexión, el temporizador se reiniciará de nuevo a su valor inicial.
4. El tiempo para desconexión es ajustable de 1 a 30 minutos y garantiza que las señales inalámbricas de encendido se envíen continuamente (aproximadamente una por minuto) al receptor, hasta que el sensor no registre actividad o se alcance el nivel de iluminación configurado.

Instrucciones de seguridad

Lea el manual completo antes de llevar a cabo la instalación y conectar el dispositivo.

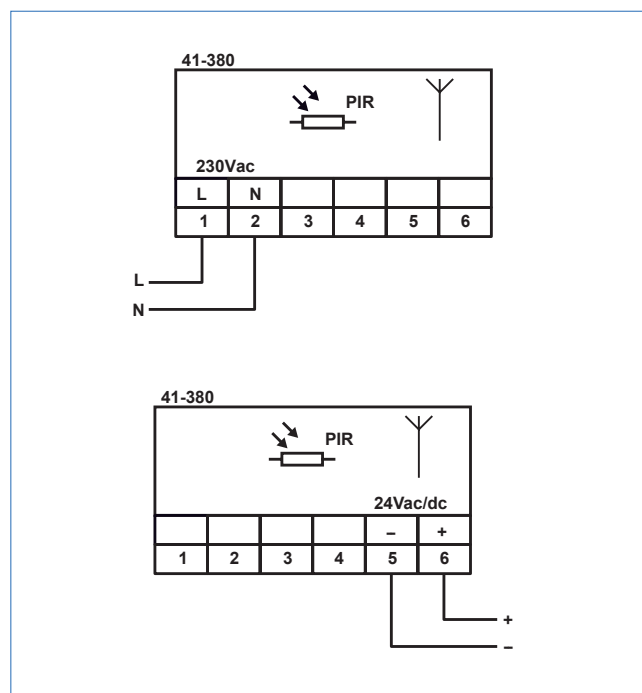
⚠ Advertencias

- El montaje, puesta en servicio y mantenimiento del dispositivo debe ser realizado por un electricista autorizado, de acuerdo con las regulaciones específicas de cada país.
- El dispositivo no debe ser abierto.
- Desconecte la alimentación antes de cualquier instalación
- Tenga en cuenta que el sensor de movimiento puede alimentarse tanto a 230Vca como a 24Vca/cc.
- Toda instalación de cableado debe realizarse correctamente de acuerdo con las normas de instalación vigentes.
- Los 230Vca se conectarán a través de los terminales identificados como L, N y el conductor de protección a 'tierra' ⊕
- Evite lugares cercanos a fuentes de calor como cocinas, radiadores, sistemas de ventilación o dispositivos móviles como teléfonos móviles, etc.

Montaje

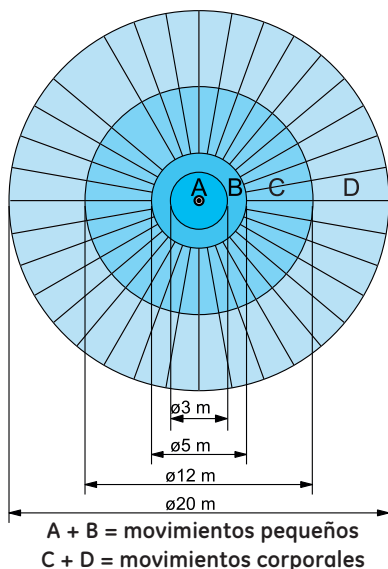
La medición ideal de la iluminación diurna se obtiene colocando el sensor de movimiento con el sensor de luz dirigido a la fuente de luz del día.

El sensor de movimiento puede conectarse tanto a 230Vca como a 24Vca/cc (ver la figura siguiente).

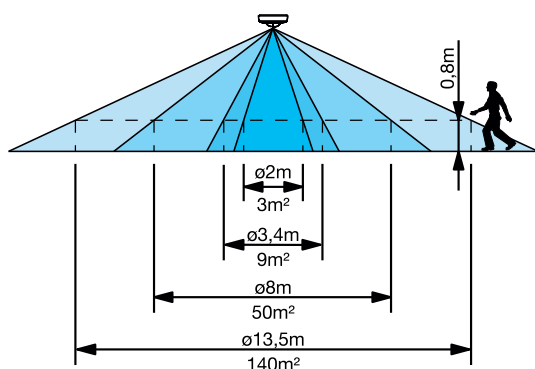


El sensor de movimiento está diseñado para instalarse en techo o pared. A una altura de 2,5m, el sensor cubrirá una zona del suelo de 20 metros de diámetro (140m²), con una cobertura completa de 360° para el movimiento de personas. El sensor tiene un sistema óptico desarrollado con dos rangos de detección seleccionables: (A+B) para detectar pequeños movimientos con una amplia distancia de detección y (C+D) para detectar el movimiento de las personas. Esta combinación proporciona un excelente control de la iluminación, garantizando al mismo tiempo el mejor ahorro de energía posible. El rango de detección de movimientos pequeños es de 9m².

Vista en planta, diámetro indicado a la altura del suelo (montaje a una altura de 2,5m)



Diámetro indicado a la altura de una mesa



Planificación

Para garantizar una detección óptima a la entrada de la habitación, reducir el rango como se muestra en la figura anterior en el momento de la instalación. La detección efectiva de las personas se logra a un mínimo de 0,8m sobre el nivel del suelo.

Sensor de movimiento inalámbrico 41-380

Código	Tipo	Descripción
679838	41-380	Sensor de movimiento inalámbrico

Especificaciones eléctricas

Alimentación

Tensión de alimentación	230Vca $\pm 10\%$ 50Hz
Tensión alternativa	24Vca/cc $\pm 10\%$
Consumo de potencia	230Vca/24Vcc 1W/0.5VA

Salida

Sistema de transmisión de RF	EEP 07-07-01
------------------------------	--------------

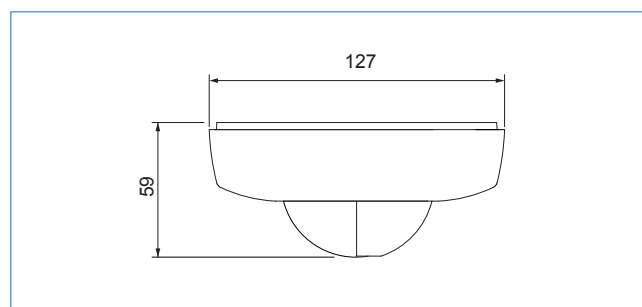
Características generales

Rango de iluminación	10 a 1000 lux
Rango de iluminación apagado	LUX pasa desde el máximo a la posición de apagado, sin bloqueo de luz natural
Histéresis	> +10 %
Temporización	1 a 30 minutos, luz natural bloqueada
	10 seg a 30 min, luz natural SIN bloquear
Frecuencia de transmisión	868MHz
Salida del transmisor	< 10mW
Tasa de recurrencia del transmisor	Aproximadamente cada 100s.
	Inmediatamente después de la activación del temporizador del PIR
Rango de RF	100m en espacios abiertos, aprox. 30m en edificios
Sensibilidad	Opcional
Indicador de encendido/apagado	Opcional
Modo de prueba	Opcional
Grado de protección	IP20
Entrada de cables	2 x Ø12 mm
Temperatura ambiente	-5 a +50°C

Conformidad

CE según la norma EN 60669-2-1

Dimensiones (mm)



Garantía

Período de garantía: 2 años desde la fecha de entrega.

No se aceptará la garantía si el dispositivo ha sido abierto !
Cualquier dispositivo defectuoso debe devolverse a su distribuidor local donde compró el producto con una descripción del defecto.

Este producto lo suministra Servodan A/S para operar con el sistema GE HabiTEQ™.



MTDIN

ANALIZADOR DE REDES ELÉCTRICAS

POWER ANALYZER

ANALYSEUR DE RESEAUX

ANALIZZATORE DI RETI

NETZANALYSATOR

ANALISADOR DE REDES



Tabla A. variables que hacen referencia a las tres fases a la vez. Si se tiene seleccionada una de estas variables, la alarma se activará cuando cualquiera de las tres fases cumpla con las condiciones programadas

Tabla A. There are some variables that refer to all three phases at the same time. If one of these variables is chosen, the alarm will activate when any of the three phases match the set conditions

Tabla A. De plus, il existe des variables qui se rapportent aux trois phases à la fois. Si l'une des ces variables est sélectionnée, l'alarme se déclenchera quand l'une des trois phases remplira les conditions programmées

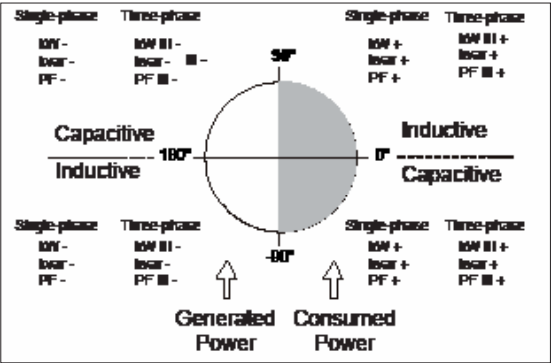
Tabla A. Esistono anche alcune variabili che fanno riferimento alle tre fasi contemporaneamente. Qualora sia stata selezionata una di queste variabili, l'allarme si attiverà quando una qualunque delle tre fasi osservi le condizioni programmate.

Tabla A. Es gibt Variablen, die sich auf die drei Phasen gleichzeitig beziehen. Ist eine solche Variable eingestellt, dann wird der Signalausgang aktiviert, wenn in einer der drei Phasen die programmierte Alarmbedingung erfüllt wird.

Tabla A. Existem também variáveis que fazem referência às três fases por sua vez. Se tiver uma destas variáveis selecionada, o alarme será ativado quando qualquer das três fases cumpra as condições programadas.

TABLE A			
Units	Code	Units	Code
V1 or V2 or V3	90	PF1 or PF2 or PF3	94
A1 or A2 or A3	91	V12 or V23 or V31	95
kW1 or kW2 or kW3	92	THDU1 or U2 or U3	96
kvar1 or kvar2 or kvar3	93	THD1 or THD2 or THD3	97

4 cuadrantes / 4 quadrants / 4 quadrants / 4 quadranti / 4 Quadranten / 4 Quadrantes



¡IMPORTANTE!

!

Si se utiliza el equipo de forma no especificada por el fabricante, la protección del equipo puede resultar comprometida.

The unit's protection systems may be compromised if the unit is used for purposes other than those specified by the manufacturer

Si l'appareil n'est pas utilisé tel que spécifié par le fabricant, la protection de l'appareil peut être compromise.

Se il dispositivo non viene utilizzato come specificato dal fabbricante la sua protezione potrebbe danneggiarsi.

Wenn das Gerät nicht entsprechend den Anweisungen des Herstellers benutzt wird, ist der Schutz des Geräts nicht mehr gewährleistet.

Se se utilizar o equipamento de forma não especificada pelo fabricante, a proteção do equipamento pode ser comprometida.

Tabla de variables / List of variables / Tableau de liste de variables / tabella delle variabili / Liste der variablen / Tabela de lista de variáveis

Units	code: L1	Code: L2	Code: L3
V	01	06	11
A	02	07	12
kW	03	08	13
kvar	04	09	14
PF	05	10	15
THD V	25	26	27
THD A	28	29	30

Units	Code	Units	Code
kW III	16	IN	37
kvarL III	17	Md (Pd)	35*
kvarC III	18	Md (Pd)	42*
cos mGL	19	Md (Pd)	43*
PF III	20	kW-h	31
Hz	21	kvar-h L	32
V 12	22	kvar-h C	33
V 23	23	kva.h III	44
V 31	24	kW-h III -	45
kV-A III	34	kvarhLIII -	46
Md (Pd)	35	kvarhCIII -	47
AllII	36	kvaIII -	48
°C	41		

*Variables validas únicamente si se ha programado la máxima demanda de corriente por fase

*Variables valid only if the maximum demand of current per phase has been set

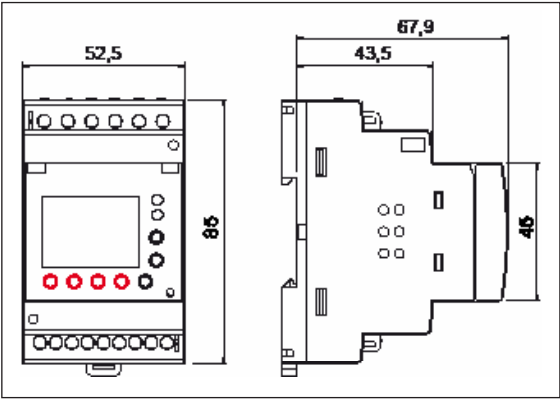
*Variables valides uniquement si la demande maximum de courant par phase est programmée

*Variabili valide unicamente se è stata programmata la massima domanda di corrente per fase

*Variablen sind nur verfügbar, wenn der Integralwert des Stroms pro Phase eingestellt ist

*Variáveis válidas apenas se foi programada a máxima demanda de corrente por fase

Dimensiones / Dimensions / Dimensões / Dimensioi / Abmessungen / Dimensões



SP

El **MTDIN** es un instrumento que mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos en redes industriales trifásicas (equilibrados o desequilibrados). La medida se realiza en verdadero valor eficaz, mediante tres entradas de tensión c.a. y tres entradas de corriente c.a. la través de transformadores de corriente 1_/5A o 1_/1A). Los parámetros medidos y calculados se muestran en la tabla de variables. Este manual pretende ser una guía de instalación del **MTDIN**.

¡IMPORTANTE!

!

Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento, modificación de conexiones, reparación, etc., debe desconectar se el aparato de toda fuente de alimentación. Cuando se sospeche de un fallo de funcionamiento del equipo o en la protección del mismo debe dejarse el equipo fuera de servicio. El diseño del equipo permite una substitución rápida del mismo en caso de avería.

1. PROGRAMACIÓN (MENÚ SETUP)
(Pulsar tecla SETUP durante 5 segundos)

- we utiliza para desplazar el cursor entre los dígitos.

Seguidamente se describen las distintas opciones de forma secuencial.

1.1 Primario del transformador de tensión
"SET PriU" + 6 dígitos (de 1 a 100000).

1.2 Secundario del transformador de tensión
"SET SecU" + 3 dígitos (de 1 a 999).

1.3 Primario del transformador de corriente
"SET PriA" + 5 dígitos (de 1 a 10.000).

1.4 Secundario del transformador de corriente
"SET SecA": 5=I_s/ /5A - 1= I_s/ /1A

1.5 Medida en 2 ó 4 cuadrantes (consumo y/o generación)
"SET QuAd" : (2=Consumo / 4=Consumo y Generación)

1.6 Programación de las pantallas del maxímetro

- Parámetro a controlar: ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	A III	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

Valor de potencia integrado durante el periodo programado.

- Periodo integración (de 1 a 60 minutos): ("Pd Per 15")
- Borrar valor máximo guardado: ("CLr Pd no") NO o YES (si)

1.7 Programación aparición u omisión de pantallas
"dEF Page YES / no":

- YES | Standard: se visualizan todas las magnitudes eléctricas.
- no | Custom: mediante la opción "YES" o "no" se selecciona qué páginas desean visualizarse cuando el equipo está en marcha.

1.8 Programación pantalla inicial
Modalidad de selección de pantallas de visualización ("seT iniT page"):

- Página fija: se selecciona qué página de las posibles aparecerá en primer lugar al darle tensión (ó al efectuar RESET) al **MTDIN**.
- Páginas rotativas: al seleccionar páginas rotativas (cuando todas las magnitudes eléctricas parpadean), se produce una rotación automática, en la que cada

1.9 Programación tiempo desconexión del backlight
"Disp oFF": Tiempo después del cual la iluminación del display se apagará (bajo consumo). Si se programa 00, el *backlight* se mantendrá encendido permanentemente.

1.10 Puesta a cero de los contadores de energía
"CLr ENER no" (NO o YES): "YES" borra contadores energía.

1.11 Programación THD ó D
"SET HAR d" (d % o THD %):

- d %: valor de distorsión armónica respecto a fundamental
- Thd %: valor de distorsión armónica referido al valor eficaz (RMS).

1.12 Pantalla adicional con salidas de alarma de transistor
("Out 1 CoDE" / "Out 2 CoDE") programa la salida de transistor para:

- Impulso cada n kW-h ó kvar-h (Energía): Se programa el valor en kW-h que corresponde a un impulso (de duración 100 msec.): kW-h / 1 impulso ó kvar-h / 1 impulso. Máximo 5 imp/seg (ver códigos de variable).
- Condiciones de ALARMA: se programa para cada salida de transistor la variable a controlar, el valor máximo, valor mínimo y el retardo (delay)

Nota: La lista de variables aparece en la tabla

2. CONFIGURACIÓN DE COMUNICACIÓN
Pulsar la tecla y presionar la tecla durante 5 segundos.

Configuración por defecto: 001 / 9600 / 8 / N /1 / - PASSWORD: 1234

3. INSTALACIÓN
La instalación del equipo se realiza sobre montaje carril DIN, quedando todas las conexiones en el interior de un cuadro eléctrico.

¡IMPORTANTE!

!

Tener en cuenta que con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas o eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. El equipo no debe ser utilizado hasta que haya finalizado por completo su instalación

El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles tipo gl (IEC 269) ó tipo M, comprendido entre 0.5 y 2 A. Debe estar previsto de un interruptor magneto térmico o dispositivo equivalente para desconectar lo de la red de alimentación. El circuito de alimentación del equipo se conecta con cable de sección mínima 1 mm².

EN

The **MTDIN** is an instrument which measures, calculates and displays the main electrical parameters for three-phase industrial systems (balanced or unbalanced). Measurements are in true effective value, via three AC voltage inputs and three AC current inputs (via I_s/5A or I_s/1A current transformers). The parameters measured and calculated are shown in the list of variables. This manual is a quick guide to the use and operation of the **MTDIN**.

¡IMPORTANT!

!

Before starting any maintenance, change in connections, repair, etc., it must be disconnected from all power sources. When an operating fault or protection fault is suspected, the equipment must be taken out of service. The equipment is designed to be quickly replaced in the event of any breakdown.

1. SETTING (SETUP MENU)
(Press SETUP key for 5 seconds)

- The key validates the information and moves on to the next menu.
- The key allows the different options in a menu to be selected or increas a digit where a variable is being entered.
- The key is used to move the cursor among the digits.

The different options are sequentially described below.

1.1 Voltage transformer primary
"SET PriU" + 6 dígitos (from 1 to 100000)

1.2 Voltage transformer secondary
"SET SecU" + 3 digits (from 1 to 999)

1.3 Current transformer primary
"SET PriA" + 5 dígitos (from 1 to 10000)

1.4 Current transformer secondary
"SET SecA": 5=I_s/ /5A - 1= I_s/ /1A

1.5 Measurement in 2 or 4 quadrants
"SET QuAd": 2=Power consumption / 4=consumption and generation

1.6 Setting the Power Demand Meter screens

- Parameter to control: ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	A III	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

Value of power integrated during set period

- Integration period (from1 to 60 minutes): ("Pd Per 15")
- Clear maximum value stored in memory ("CLr Pd no") no or YES

1.7 Setting display or omitting screens
"dEF Page YES / no":

- YES | Standard: all electrical parameters are displayed.
- no | Custom: by using the "YES" or "no" option the pages to be displayed when the equipment is on are selected.

1.8 Setting the start screen
Selection mode of display screens ("SET iniT page"):

- Fixed page: selects which page from the possible pages will appear first when applying voltage (or on RESETTING) to the **MTDIN**.
- Rotating pages: selecting rotating pages (when all of the electrical parameters flash), automatically rotates, every 5 s it moves on to the following screen.

1.9 Setting disconnection time for the "backlight"
("Disp oFF"): Setting the time after which the light on the display switches off (low consumption) after a key is pressed. If 00 is set, the backlight is permanently on.

1.10 Returning the energy counters to zero
"CLr ENER no" (NO o YES): "YES" Clear energy counters.

1.11 Setting THD or D
"SET HAR d" (d % or THD %):

- d %: value harmonic distortion with respect to the fundamental
- Thd %:value harmonic distortion with reference to the effective value (RMS).

1.12 Additional screen with transistor alarm outputs
("Out 1 CoDE" / "Out 2 CoDE") With these outputs the transistor output is set for:

- Impulse every n kW-h or kvar-h (Energy): The value in kW-h is set corresponding to one impulse (100 msec long.): kW-h / 1 impulse or kvar-h / 1 impulse. Maximum 5 imp/s
- ALARM conditions: each output is set per transistor the variable to be controlled, the maximum value, minimum value and the (delay)

Note: The list of variable appears in the variables list table

2. COMMUNICATION SETUP
Press the set and pressing the key for 5 seconds

Default configuration 001 / 9600 / 8 / N /1 - PASSWORD: 1234
--

3. INSTALLATION
The instrument is to be mounted on a DIN rail/ panel mounting. All wiring connections should remain inside the switchboard cabinet.

¡IMPORTANT!

!

Note that with the instrument powered on, the terminals are dangerous to touch. Subsequently, the device should not be used until the installation is completed.

The unit must be connected to a power supply circuit protected with fuses of the gl (IEC 269) or M type, between 0.5 and 2 A The unit must have a built-in circuit breaker or equivalent device to disconnect the unit from the power supply network. The power supply circuit will be connected with a cable that has a minimum section of 1 mm².

FR

Le **MTDIN** est un instrument qui mesure, calcule et visualise les principaux paramètres électriques des réseaux industriels triphasés (équilibrés ou déséquilibrés). La mesure est réalisée en véritable valeur efficace, à l'aide de trois entrées de tension c.a. et trois entrées d'intensité c.a. (à travers des transformateurs de courant I_s/5A or I_s/1A). Les paramètres mesurés et calculés sont rapportés dans le tableau de variables. Ce manuel a vocation de guide rapide d'utilisation et de fonctionnement du **MTDIN**.

¡IMPORTANT!

!

Avant toute intervention de maintenance, modification des connexions, réparation, etc., il faut débrancher l'appareil de toute source d'alimentation. L'équipement sera mis hors service au moindre soupçon de défaillance dans le fonctionnement ou dans la protection. La conception de cet équipement permet de le remplacer rapidement en cas de panne.

1. PROGRAMMATION (MENU SETUP)
(Appuyez sur la touche SETUP durant 5 secondes)

- La touche valide la donnée et passe au menu suivant.
- La touche permet de sélectionner les différentes options dans un menu ou pour augmenter d'un digit en cas d'introduction d'une variable.
- La touche est utilisée pour déplacer le curseur entre les digits.

Ci-après, les différentes options sont décrites sous forme séquentielle.

1.1 Primaire du transformateur de tension
"SET PriU" + 6 dígitos (de 1 à 100000)

1.2 Secondaire du transformateur de tension
"SET SecU" + 3 dígitos (de 1 à 999)

1.3 Primaire du transformateur de courant
"SET PriA" + 5 dígitos (de 1 à 10000)

1.4 Secondaire du transformateur de courant
"SET SecA": 5=I_s/ /5A - 1= I_s/ /1A

1.5 Mesure en 2 ou 4 quadrants
"SET QuAd" apparaît: 2=Consommation / 4=Consommation et Génération

1.6 Programmation des écrans du Maximètre

- Paramètre à contrôler: ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	AIII	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

Valeur de puissance intégrée durant la période programmée

- Periode integration (de 1 à 60 minutes): ("Pd Per 15")
- Effacer valeur maximum gardée en memoire: ("CLr Pd no") non ou YES (oui)

1.7 Programmation apparition ou omission d'écrans
Permet de sélectionner le format de visualisation des pages ("dEF Page YES / no"):

- YES | Standard: toutes les grandeurs électriques sont visualisées.
- no | Custom: à l'aide de l'option "YES" ou "no", l'on peut sélectionner les pages que l'on désire visualiser quand l'équipement est en marche.

1.8 Programmation écran initial
Sélection des écrans de visualisation ("seT iniT page"):

- Page fixe: sélectionne parmi les pages possibles la page qui apparaîtra en premier lieu, lors de la mise sous tension (ou ou RESET) du **MTDIN**.
- Pages rotatives: en sélectionnant pages rotatives (quand toutes les grandeurs électriques clignotent), il se produit une rotation automatique, qui passe toutes les 5 s à l'écran suivant.

1.9 Programmation du temps de déconnexion du "backlight"
("Disp oFF"):Programmation du temps en secondes, suite auquel, l'éclairage de l'écran s'éteint (basse consommation) après la dernière pulsation d'une touche. Si l'on programme 00, le backlight restera allumé en permanence

1.10 Mise à zéro des compteurs d'énergie
A l'affichage apparaît: "CLr ENER no" non ou YES (oui)

1.11 Programmation THD ou D
deux types différents de Distorsion harmonique ("SET HAR d") :

- d %: valeur de distorsion harmonique par rapport au fondamental
- Thd %: valeur de distorsion harmonique relative à la valeur efficace (RMS)

1.12 Ecran additionnel à sorties d'alarme de transistor
("Out 1 CoDE" / "Out 2 CoDE") permettent de programmer la sortie du transistor pour :

- Impulsion tous les n kW-h ou kvar-h (Energie): La valeur est programmée en kW-h qui correspond à une impulsion (de 100 msec. de durée): kW-h / 1 impulsion ou kvar-h / 1 impulsion. Maximum 5 imp/s
- Conditions d'ALARME: la variable à contrôler est programmée pour chaque sortie de transistor ainsi que la valeur maximum et la valeur minimum et le retard (delay)

Nota: La liste de variables apparaît dans le tableau

2. COMMUNICATION SETUP
Appuyer sur la touche et appuyer sur la touche durant 5 s.

Configuration par défaut: 001 / 9600 / 8 / N /1 - PASSWORD: 1234
--

¡IMPORTANT!

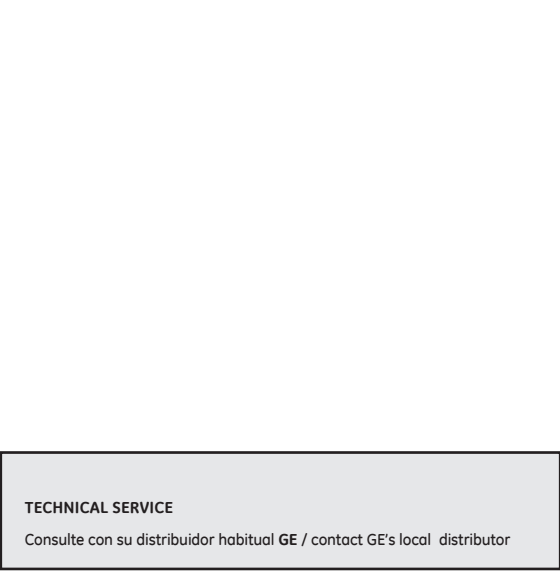
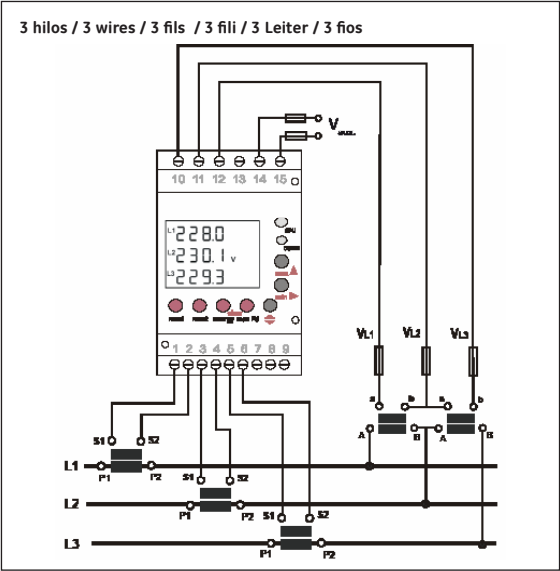
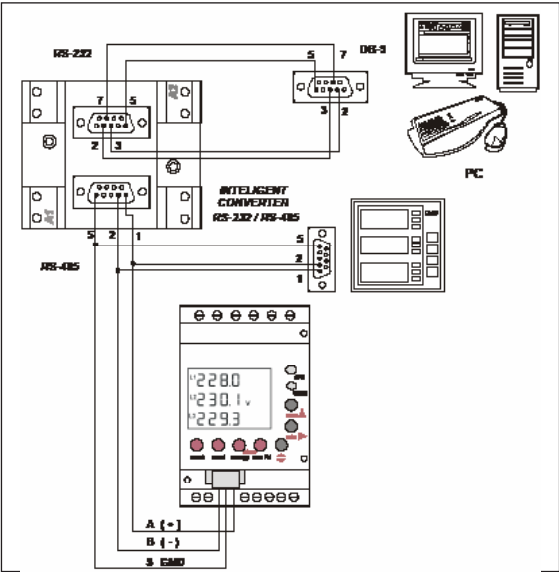
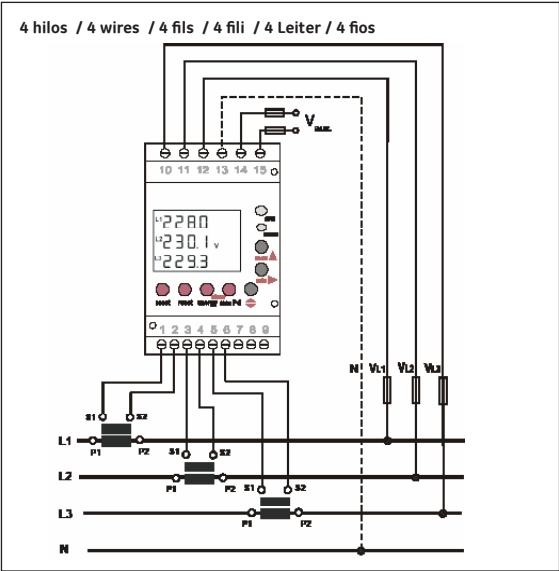
!

Prendre en compte que, avec l'équipement connecté, les bornes peuvent être dangereuses au toucher, et l'ouverture de couvercles ou l'élimination d'éléments peut donner accès à des parties dangereuses au toucher. L'équipement ne doit pas être utilisé lorsque son installation aura été complètement terminée.

L'équipement doit être branché à un circuit d'alimentation protégé par des fusibles type gl (IEC 269) ou type M, compris entre 0.5 et 2 A. Il faudra prévoir un interrupteur magnétothermique ou un dispositif équivalent pour débrancher l'équipement du réseau d'alimentation. Le circuit d'alimentation de l'équipement sera connecté avec un câble de section minimum 1 mm².

Características / technical characteristics / Carac�ter�stiques techniques / Características / Technische Daten / Características técnicas				
Circuito de alimentación		Power supply	Universal Type	
			230 V a.c. (-15...+10%) or 85 to 265 V a.c. and 95 to 300 Vdc	
Frecuencia		Frecuency	50...60 Hz	
Consumo máximo (equipo con comunicaciones)		Max. consumption (with communications)	3 V-A	
Circuito de medida / Measurement circuit			Características mec�nicas / Mechanical characteristics	
Tensión nominal		Nominal voltage	300 Va.c. (ph-n) / 520 Va.c. (ph-ph)	Self extinguishing V0 plastic
Frecuencia		Frecuency	45...65 Hz	
Consumo circuito corriente		Current circuit consumption	0,9 V-A (ITF)/ 0,75 V-A (Shunt)	
Consumo circuito tensión		Voltage circuit consumption	0,7 V-A	
Corriente nominal		Nominal current	I_n / 5 A o I_n / 1 A	
Sobrecarga permanente		Permanent overload	1,2 I_n	
Clase precisión / Accuracy			Características transistor salida / Transistor output features	
Tensión		Voltage	0,5 % � 1 digits	
Corriente		Current	0,5 % � 1 digits	
Potencia		Active Power	1 % � 2 digits	
Condiciones ambientales / Enviromental conditions			Normas / Standards	
Temperatura de uso		Work temperature	-10...+50 �C	
Humedad relativa		Humidity	5 ... 95 %	
Altitud máxima		Max. altitude	2000 m	
Seguridad / Safety			Category III - 300 V AC, / 520 AC. EN-61010 Class II double insulation against electric shock	
Diseñado para instalaciones CAT III 300/520 V c.a. según EN 61010. Protección frente al choque eléctrico por doble aislamiento clase II				

Conexiones / Connections / Connexions / Connessione / Anschluss / Liga  es



TECHNICAL SERVICE
Consulte con su distribuidor habitual GE / contact GE's local distributor



Il **MTDIN**   uno strumento che misura, calcola e visualizza i principali parametri elettrici in reti industriali trifase (equilibrate o disequilibrate). Lo misura si realizza in vero valore efficace, mediante tre entrate di tensione AC e tre entrate di intensit  AC (mediante trasformatori di corrente $I_1/5A$ o $I_1/1A$). I parametri misurati e calcolati vengono indicati nella tabella delle variabili. Il presente manuale   una guida rapida all'uso e funzionamento del **MTDIN**.

 IMPORTANTE!
Prima di realizzare qualunque tipo di operazione di manutenzione, modifica di collegamenti, riparazione, ecc., si deve scollegare il dispositivo da qualunque tipo di fonte di alimentazione. Quando si sospetta un guasto nel funzionamento del dispositivo o nella protezione dello stesso, si deve mettere il dispositivo fuori servizio. Il disegno del dispositivo permette una rapida sostituzione dello stesso in caso di guasto.

1. PROGRAMMAZIONE (MEN  SETUP)

Premere il pulsante SETUP per 5 secondi

- Il pulsante conferma il dato e passa al men  successivo.
- Il pulsante permette di selezionare le varie opzioni all'interno di un men  o di incrementare una cifra nel caso in cui si inserisca una variabile.
- Il pulsante viene utilizzato per spostare il cursore tra le cifre. Qui di seguito vengono descritte le varie opzioni in forma sequenziale.

1.1 Tensione primaria del trasformatore

"SET PriU" + 6 cifre (da 1 a 100000).

1.2 Tensione secondaria del trasformatore

"SET SecU" + 3 cifre (da 1 a 999)

1.3 Corrente primaria del trasformatore

"SET PriA" + 5 cifre (da 1 a 10000)

1.4 Corrente secondaria del trasformatore

"SET SecA": 5= $I_1/5A$ - 1= $I_1/1A$

1.5 Misurazione su 2 o 4 quadranti

"SET QuAd": 2=Consumo / 4=Consumo e Generazione

1.6 Programmazione del Misuratore di Potenza richiesta

Grandezza elettrica da controllare : ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	AIII	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

valore di potenza integrato durante il periodo programmato)

- Periodo di integrazione (da 1 a 60 minuti): ("Pd Per 15")
- Cancellare valore massimo salvato in memoria ("CLr Pd no") no o YES (si)

1.7 Programmazione apparizione od omissione delle schermate

visualizzazione delle pagine ("dEF Page YES / no"):

- YES | Standard: vengono visualizzate tutti i parametri elettrici.
- no | Custom: mediante l'opzione "YES" o "no" si seleziona la pagina che si desidera visualizzare quando il dispositivo   in funzione.

1.8 Programmazione schermata iniziale

modalit  di selezione delle schermate di visualizzazione ("seT init page"):

- Pagina fissa: viene selezionata la pagina, fra tutte, che apparir  per prima quando si dar  tensione (o quando si effettua un reset) al **MTDIN**.
- Pagine scorrevoli: quando si selezionano pagine scorrevoli (quando tutti i parametri elettrici lampeggiano) si verifica una rotazione automatica e ogni 5 secondi si passa da una schermata a quella successiva.

1.9 Programmazione della durata di scollegamento della "backlight"

("Disp off"): Programmazione del tempo dopo il quale l'illuminazione del display del **MTDIN** si spegner  (basso consumo) dopo aver premuto per l'ultima volta un pulsante. Se si programma 00, la backlight resta permanentemente accesa.

1.10 Azzeramento dei contatori di energia

"CLr ENER no" no o YES (si) (Cancellare contatori energia).

1.11 Programmazione THD o D

Si possono programmare due tipi diversi di Distorsione armonica ("SET HAR d"):

- d %: valore della distorsione armonica rispetto a quello fondamentale.
- Thd %: valore di distorsione armonica facendo riferimento al valore efficace (RMS).

1.12 Schermo aggiuntivo con uscite di allarme per transistor

("Out 1 CodE" / "Out 2 CodE") Con queste uscite si programma l'uscita del transistor per:

- Impulso ogni tot kW-h o kvar-h (Energia). Si programma il valore in kW-h che corrisponde ad un impulso (della durata di 100 ms): kW-h / 1 impulso o kvar-h / 1 impulso. Massimo 5 imp/s
- Condizioni di ALLARME: si programma per ogni uscita di transistor la variabile da controllare, il valore massimo, valore minimo e il "delay"

Nota: L'elenco delle variabili   presente nella tabella

2. CONFIGURAZIONE DI COMUNICAZIONE

Premere il pulsante e premere il pulsante per 5 secondi

Configurazione di default: 001 / 9600 / 8 / N / 1 - PASSWORD: 1234

3. INSTALLAZIONE

L'installazione del dispositivo si effettua su guida DIN e tutti i collegamenti rimangono all'interno del quadro elettrico.



Bei dem **MTDIN** Gerät handelt es sich um ein Instrument zum Messen, Berechnen und Anzeigen der wichtigsten elektrischen Parameter in dreiphasigen Industriernetzen (mit symmetrischer oder unsymmetrischer Last). Die Messung erfolgt als Effektivwertmessung mit drei Spannungseing ngen AC und drei Stromwandler $I_1/5A$ o $I_1/1A$. Die gemessenen und berechneten Parameter werden in der Tabelle der Variablen angegeben. Dieses Handbuch ist eine kurze Bedienungs- und Betriebsanleitung für den **MTDIN**.

 WICHTIG!
Vor dem ändern des Anschlusses, einer Reparatur oder Wartung muss das Gerät von der Spannungsversorgung genommen werden. Wenn ein Betriebsfehler vorliegt oder das Gerät beschädigt ist, muss es außer Betrieb genommen werden. Im Falle eines Ausfalls kann das Gerät schnell und einfach ersetzt werden.

1. PROGRAMMIERUNG (MEN  SETUP)

(Die Taste SETUP 5 s lang angeschlagen halten)

- Mit der Taste wird die Angabe bestätigt und auf das folgende Men  übergangen.
- Mit der Taste können die verschiedenen Optionen eines Men s ausgewählt oder eine Ziffer bei Eingabe einer Variablen erhöht werden .
- Mit der Taste wird der Cursor zwischen den Ziffern bewegt.

1.1 Prim rwert des Spannungswandlers

"SET PriU" + 6 Ziffern (von 1 bis 100000)

1.2 Sekund rwert des Spannungswandlers

"SET SecU" + 3 Ziffern (von 1 bis 999)

1.3 Prim rwert des Stromwandlers

"SET PriA" + 5 Ziffern (von 1 bis 10000)

1.4 Sekundärstrom des Stromwandlers

"SET SecA": 5= $I_1/5A$ - 1= $I_1/1A$

1.5 Messung in 2 oder 4 Quadranten

"SET QuAd" : 2 = Verbrauch / 4 = Verbrauch u. Erzeugung

1.6 Programmierung des Maximumanzeigeners

a) Zu überwachender Parameter: ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	AIII	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

Integralwert der Leistung oder des Stromes im programmierten Zeitraum

- Integrationsperiode (von 1 bis 60 Minuten): ("Pd Per 15")
- Maximumwert im Speicher löschen: ("CLr Pd no") NO (nein) oder YES (ja)

1.7 Programmierung von anzuzeigenden oder zu überspringenden Bildschirmen

kann das Format der Seitenanzeige gewählt werden ("dEF Page YES / no"):

- YES | Standard: Es werden sämtliche elektrischen Gr  en angezeigt.
- no | Custom: Mit der Option "YES" oder "no" werden diejenigen Seiten ausgewählt, die während des Betriebes der Maschine angezeigt werden sollen.

1.8 Programmierung des Initialbildschirmes

"seT init page"):

- Standardseite: Es wird angegeben, welche der zur Verfügung stehenden Seiten als erste angezeigt wird, nachdem der **MTDIN** unter Spannung gesetzt wird (oder wenn ein RESET durchgeführt wird).
- Rotierende Seiten: Bei der alle elektrischen Gr  en mit Blinkfrequenz angezeigt werden, ergibt sich ein automatischen Rotieren, bei der alle 5 s ein Sprung auf die folgende Seite vorgenommen wird.

1.9 Programmierung der Abschaltzeit der "Hintergrundbeleuchtung"

"Disp off": Einstellung der Abschaltzeit der Hintergrundbeleuchtung, nach der sich die Hintergrundbeleuchtung abschaltet (Energiesparmodus). Wenn der Wert 00 programmiert wird, dann bleibt die Hintergrundbeleuchtung permanent eingeschaltet.

1.10 Nullsetzung der Energiezähler

Im Display erscheint "CLr ENER no" zum Zurücksetzen der Energiezähler.

1.11 Programmierung des Klirrfaktors

"SET HAR d"):

- d %: Wert der Oberwellen bezogen auf die Grundwelle.
- Thd %: Wert der Oberwellen bezogen auf den Effektivwert (RMS).

1.12 Zusatzbildschirm mit Transistor-Alarmausg ngen

("Out 1 CodE" / "Out 2 CodE") Mit diesen Ausgängen wird der Transistorausgang des **MTDIN** für Folgendes programmiert:

- Impuls alle n kW-h oder kvar-h (Energie): Es wird der in kW-h angegebene Wert programmiert, der einem Impuls (von einer Dauer von 100 ms) entspricht: kW-h / 1 Impuls oder kvar-h / 1 Impuls. Maximal 5 Imp/s
- Bedingungen für den ALARM: Für jeden einzelnen Ausgang des Transistors werden die zu kontrollierende Variable, der maximale und der minimale Wert sowie die Verzögerung (delay) programmiert

Anm: Die Liste mit den Variablen ist in der unten eingefügten Tabelle enthalten.

2. KOMMUNIKATION SETUP

Die Taste anschlagen und die Taste 5 s gedrückt halten,

Grundeinstellung: 001 / 9600 / 8 / N / 1 - PASSWORD: 1234

3. IMONTAGE

Die Montage des Gerätes wird auf einer DIN-Schiene vorgenommen, wobei alle Anschlüsse auf einer Schalttafel liegen.

 WICHTIG!
Es ist zu beachten, dass bei angeschlossenem Gerät durch die Klemmen, das  ffnen der Abdeckung oder die Herausnahme von Teilen eine Berührung mit gefährlichen Teilen möglich ist. Das Gerät ist erst einzusetzen, wenn seine Montage v llst ndig abgeschlossen ist.

Das Gerät muss an einen durch Sicherungen vom Typ gl (IEC 269) oder M gesch tzten Stromkreis von 0,5 bis 2 A angeschlossen werden. Es muss mit einem Thermo-Magnetschalter oder einer  quivalenten Vorrichtung ausgestattet sein, um die Anlage von dem Versorgungsnetz abschalten zu können. Für den Stromanschluss des Gerätes wird ein Kabel von 1 mm  minimum verwendet.



O **MTDIN**   um instrumento que mede, calcula e visualiza os principais par metros eléctricos em redes industriais trifásicas (equilibradas ou desequilibradas). A medida realiza-se em verdadeiro valor eficaz, através de três entradas de tensão C.A. e três entradas de intensidade C.A. (através de transformadores de corrente $I_1/5A$ o $I_1/1A$). Os par metros medidos e calculados são apresentados na tabela de variáveis. Este manual pretende ser um guia rápido do uso e funcionamento do **MTDIN**.

 IMPORTANTE!
Antes de efectuar qualquer operação de manutenção,m, alteração de ligações, reparação, etc., deve desligar-se o aparelho de qualquer fonte de alimentação. Quando se suspeita de uma falha de funcionamento do equipamento ou na protecção do mesmo deve deixar-se o equipamento fora de serviço. O design do equipamento permite uma substituição rápida do mesmo em caso de avaria.

1. PROGRAMAÇÃO (MENU SETUP)

Premir a tecla SETUP por 5 s

- A tecla valida a informação e salta para o seguinte menu.
- A tecla permite seleccionar as diferentes opções dentro de um menu ou aumentar um dígito em caso de se introduzir uma variável.
- A tecla utiliza-se para deslocar o cursor entre os dígitos. De seguida descrevem-se as distintas opções de forma sequencial.

1.1 Primário do transformador de tensão

"SET PriU" + 6 dígitos (de 1 a 100000)

1.2 Secund rio do transformador de tens o

"SET SecU" + 3 dígitos (de 1 a 999)

1.3 Prim rio do transformador de corrente

"SET PriA" + 5 dígitos (de 1 a 10000)

1.4 Secund rio do transformador de corrente

"SET SecA": 5= $I_1/5A$ - 1= $I_1/1A$

1.5 1.5.- Medida em 2 ou 4 quadrantes

"SET QuAd": 2=Consumo / 4=Consumo e Gera  o

1.6 Programa  o do Max metro

Parámetro a controlar: ("SET Pd Code xx")

-	kW III	kV-A III	AIII	A1-A2-A3
00	16	34	34	A-PH

Valor de potência integrado durante o período programado

- Período integração (de 1 a 60 minutos): ("Pd Per 15")
- Apagar valor máximo guardado em memória: ("CLr Pd no") no ou YES (sim)

1.7 Programação aparição ou omissão de telas

Formato de visualização das páginas ("dEF Page YES / no"):

- YES | Standard: visualizam-se todas as magnitudes eléctricas.
- no | Custom: através da opção "YES" ou "no" selecciona-se as páginas que se pretendem visualizar quando o equipamento está em marcha.

1.8 Programação tela inicial

Modalidade de selecção de tela de visualização ("seT init page"):

- Página fixa: selecciona-se a página, de entre as possíveis, que aparecerá em primeiro lugar ao dar tensão (ou ao efectuar um RESET)
- Páginas rotativas: ao seleccionar (quando todas as magnitudes eléctricas estão intermitentes), ocorre uma rotação automática, na qual cada 5 s passa de um tela para o seguinte

1.9 Programação tempo de desligamento da "backlight"

"Disp off": Programação do tempo em que a iluminação do display do **MTDIN** se apagará (baixo consumo) depois da premir uma tecla pela última vez. Ao programar 00, a backlight mant m-se ligado permanentemente.

1.10 Colocar a zero os contadores de energia.

Por display aparece "CLr ENER no" no ou YES (sim) (Apagar contadores energia).

1.11 Programação THD ou D

  possível programar dois tipos distintos de Dist r o harm nica ("SET HAR d"):

- d %: valor de dist r o harm nica relativamente a fundamental
- Thd %: valor de dist r o harm nica referido ao valor eficaz (RMS) .

1.12 Tela adicional com saídas de alarme de transistor

("Out 1 CodE" / "Out 2 CodE") programa-se a saída de transistor para:

- Impulso cada n kW-h ou kvar-h (Energia): Programa-se o valor em kW-h que corresponde a um impulso (de duração 100 ms): kW-h / 1 impulso ou kvar-h / 1 impulso. Máximo 5 imp/s (ver códigos de variável).
- Condições de ALARME: programa-se para cada saída de transistor a variável a controlar, o valor máximo, o valor mínimo e o atraso (delay)

Nota: A lista de variáveis aparece na tabela.

2. CONFIGURAÇÃO DE COMUNICAÇÃO

Premir a tecla e premir a tecla por 5 s

Configuração por defeito: 001 / 9.600 / 8 / N / 1. PASSWORD: 1234

3. INSTALAÇÃO

A instalação do equipamento realiza-se sobre carril DIN, ficando todas as ligações no interior de um quadro eléctrico.

 IMPORTANTE!
Ter em conta que com o equipamento ligado, os bornes podem ser perigosos aos tacto, e a abertura de tampas ou eliminação de elementos pode dar acesso a partes perigosas ao tacto. O equipamento não deve ser utilizado até ter concluido totalmente a sua instalação.

O equipamento deve ligar-se a um circuito de alimentação protegido com fusíveis tipo gl (IEC 269) ou tipo M, compreendido entre 0,5 e 2 A. Deverá ter um disjuntor t rmo-magnético ou dispositivo equivalente para desligar o equipamento da rede de alimentação. O circuito de alimentação do equipamento será ligado com cabo de secção mínimo 1 mm .

M9817506-60-11A



MT485Enet



The **MT485Enet** is a communications gateway used to convert the physical Ethernet environment to serial RS-485 or RS-232 communications or vice versa in the **routing** mode.



Before performing any maintenance operations, connection modifications, repairs, etc., you must disconnect the unit from the power supply. If you suspect an operational fault in the unit or in its protection system, remove the unit from service. The design of the unit makes it easy to replace in the event of a fault.

1. DESCRIPTION

The purpose of the **MT485Enet** device is to convert the physical series environment to Ethernet communications with TCP/IP communication packets. The gateway is responsible for the transparent conversion under TCP or UDP connections. The operation is determined by the parameterization carried out in the internal configuration web menu.

2. COMMUNICATION

The device is equipped with a self-detecting 10BaseT / 100BaseTX connection for the physical connection of the **MT485Enet** converter to an Ethernet network. For its configuration has an internal web site from which the user can define the network protocol used to communicate with the management software or communications system master.

2.1. Ethernet addressing

The device is connected to the master communication system by means of an IP connection, and the addressing parameters must be configured. The configuration modes include the assignment of a fixed IP or configuration of a DHCP name.

2.1.1. Ethernet address assignment

To configure the IP address configuration in any of the available formats, run program **IPSetup.exe**, supplied with the equipment.

2.1.2. Fixed IP assignment

To assign the fixed IP address, enter the **MAC** address shown on the permanent side label attached to the device, the format of which is 00:26:45:XX:XX:XX.

MAC	00:26:45:00:01:9f
Dirección	172 . 16 . 4 . 130
Netmask	255 . 255 . 0 . 0
Gateway	172 . 16 . 4 . 1
<input type="button" value="Configurar"/> <input type="button" value="Salir"/>	

In the **Address** field, enter the IP address being configured; do the same with the (**Net mask**) and the (**Gateway**) port if necessary. After entering the device settings, press "**Setup**" to send the configuration to the equipment.

2.1.3. DHCP IP assignment

To assign the DHCP name, choose this option using the arrow on the upper right, and select **On**. Once the configuration fields have been enabled, enter the **MAC** address that can be seen on the permanent side label attached to the device, the format of which is 00:26:45:XX:XX:XX. In the **Address** field, enter an unused, temporary IP address, which is within the working range of your computer. In the **Host Name** field, enter the DHCP name to be assigned to the equipment. Optionally, the user can configure the parameters of the **Client ID** field. The default **Vendor ID** of the device is **GE**

DHCP <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	
MAC	00:26:45:00:01:9f
Host Name	bus1
Dirección	172 . 16 . 4 . 130
Netmask	
Gateway	
Client ID	
Primary DNS Server	
Secondary DNS Server	
<input type="button" value="Configurar"/> <input type="button" value="Salir"/>	

2.2. Configuration web site

After connecting to the Local Area Network (LAN), and configuring the IP address or the DHCP name, the device has an internal web site where all the parameters related to the network protocol and configuration of the serial port can be configured. To access the web site, simply use a conventional Internet browser and enter the IP address or the name assigned to the device (for example <http://172.16.4.130>)

2.2.1. IP address or DHCP name

The internal web site can be used by the user to apply changes to the DHCP name or to the IP address previously assigned to the device.

Network setup	
Host name	GE
DHCP	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Address	
Netmask	
Gateway	
Primary DNS server	
Secondary DNS server	

2.2.2. Network protocol

The device can be connected to the master communications system by means of three types of network protocols and to a configurable port (TCP, UDP or Modbus/TCP). In the case of the Modbus/TCP protocol, port modification will be disabled and fixed at 502.

Protocol setup	
Protocol	UDP
Port	10001
Packing timeout	10

2.2.3. Configuration of the Serial port

The communications bus parameters can be fully configured in terms of type of serial Interface (RS-485/RS-232), transmission speed (from 4800 bps to 115.2 kbps), data bits (7 or 8), parity (no parity, odd or even) and stop bit (1 or 2). The data will be configured by default to 8 by selecting the Modbus/TCP communications protocol.

Serial port setup	
Interface	485
Baud rate	19200
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1

2.2.4. Configuration of the setup password

Password can be activated to enable the edition password. In case to use, the access user is "admin" and the setup password introduced.

Security setup	
Password	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
New password	
Repeat password	

2.2.5. Device information

The lower part of the screen shows the firmware version and the machine address of the device (the same address as that shown on the permanent side label).

Information	
Version	1.0
MAC	00:26:45:00:00:01

2.2.6. Save changes

Once any change has been made to the aforementioned sections, the information must be saved using the "**Save Setup**" option. If you wish to return to the default configuration, select "**Load default setup**".

<input type="button" value="Save setup"/>	<input type="button" value="Load default setup"/>
---	---

2.3. Configuration of network protocols

2.3.1. TCP Protocol

In the protocol stack TCP/IP, TCP is the intermediate layer between the Internet protocol (IP) and the application. In general, applications need reliable communications. The IP layer offers an unreliable datagram service (no confirmation), so the TCP adds the functions required to offer a secure, error-free and zero loss service for the communications between two systems.

Protocol setup	
Protocol	TCP
Port	10001
Packing timeout	10

- **Protocol:** TCP Mode
- **Port:** Destination TCP Port Lumber
**In any case you can configure the port 80, so is the web configuration port*
- **Packing timeout:** maximum waiting time

2.3.2. UDP Protocol

The User Datagram Protocol (UDP) is a message oriented minimum transport level protocol that has been documented in the RFC 768 of the IETF.

In the Internet protocol family, UDP provides a simple interface between the network layer and the application layer. UDP does not offer guarantees during the delivery of its messages and the UDP origin does not withhold the states of UDP messages sent to the network. UDP only adds the multiplexing functionality to the application and the verification sum of the header and useful load. Any type of guarantees for the transmission of information must be implemented in higher layers.

Protocol setup	
Protocol	UDP
Port	10001
Packing timeout	10

- **Protocol:** UDP Mode
- **Port:** Destination UDP Port Lumber
**In any case you can configure the port 80, so is the web configuration port*
- **Packing timeout:** maximum waiting time

2.3.3. Modbus/TCP Protocol

Modbus/TCP is a variation or extension of the Modbus® protocol, which enables it to be used on the TCP/IP transport layer. Therefore, Modbus/TCP can be used throughout the Local Area Network or the Internet. This was one of the objectives that motivated its development (the specification of the protocol was submitted to the IETF (Internet Engineering Task Force).

Protocol setup

Protocol: ModbusTCP

Port: 502

RTU timeout: 500

TX delay: 30

- **Protocol:** Modbus/TCP Mode
- **Port:** Fixed port number 502
- **RTU timeout:** maximum bus waiting time
- **TX delay:** additional delay on serial RS bus

2.3.4. Modbus Protocol/TCP Bridges (routing)

The purpose of this work mode is to implement RS-485 or RS-232 networks over existing Ethernet network infrastructures, either Local Area Networks or remote networks.

In the Modbus/TCP Bridges mode the unit performs a constant supervision of the Modbus RTU frames received through the serial port of the **MT485Enet**, and its function is to address the frames in accordance with the features programmed in the unit's configuration web menu.

To do so, the master **MT485Enet** must be configured with the Modbus Protocol/TCP Bridges, as shown in Figure 2. Its purpose is to address the frames received through the RS port, depending on the node number and destination IP at which the Modbus sentence is sent.

The paths must be loaded into the device before performing the addressing operations.

The slave **MT485Enet** device(s) must be configured with the standard procedure in the Modbus/TCP protocol, with the serial port communications parameters and in

accordance with the equipment that is physically connected to the RS-232 or RS-485 communications bus (speed, parity, data bits and stop bit).

2.3.4.1. Loading path to the master equipment

In the case of RS-232 or RS-485 topologies over Ethernet networks, the paths being addressed must be loaded to the master, according the Modbus@ node number.

Protocol setup

Protocol: ModbusTCP bridges

Local	Remote Host	Port
1	1 172.16.4.160	502 Remove
2	2 172.16.4.160	502 Remove
3	1 172.16.4.161	502 Remove
4	4 172.16.4.161	502 Remove

Add

List of routes

MT485Enet can be used to address the node numbers. In some cases, the slave equipment located in different Ethernet networks and connected to different **MT485Enet** can have a peripheral number parameterized that is the same as other devices in other IP networks.

To make sure that the user does not have to change the node numbers, **MT485Enet** can convert the node number in the Modbus frame, replacing the local node number issued by the communications master number with the real node that the equipment has available.

In the **List of routes**, in the example of the Local node No. 3, how the master sends the Modbus command for node 03 and

MT485Enet replaces node 03 with node 01 in the Modbus/TCP frame, sending the Modbus command to the slave **MT485Enet** converter with 172.16.4.161. Even when there is a different node number that is identical to that of bus IP 172.16.4.160 (first path position), **MT485Enet** routes the information in accordance with the node number and Ethernet address (IP) previously loaded to the device.

- **Local Address:** Local node in the master
- **Remote Address:** Real node in the slave
- **Host:** IP of the destination or slave **MT485Enet**
- **Port:** IP Port of the destination connection (502)

2.3.4.2. Parameterization of IP connection ports

Modbus/TCP works in the fixed mode with TCP port number 502. For this reason, there may be a problem when working in remote mode, with installations where the connection is established through a router, in which various communication buses may operate in parallel to slave **MT485Enet**

In the Modbus Bridges mode, **MT485Enet** allows the random parameterization of the connection TCP port, receiving the prior configurations on the router connecting to the Internet. It is worth noting that, in this mode, the routing functions would be carried out by the connection router first, and then by the configuration of the internal web menu of the device (path load).

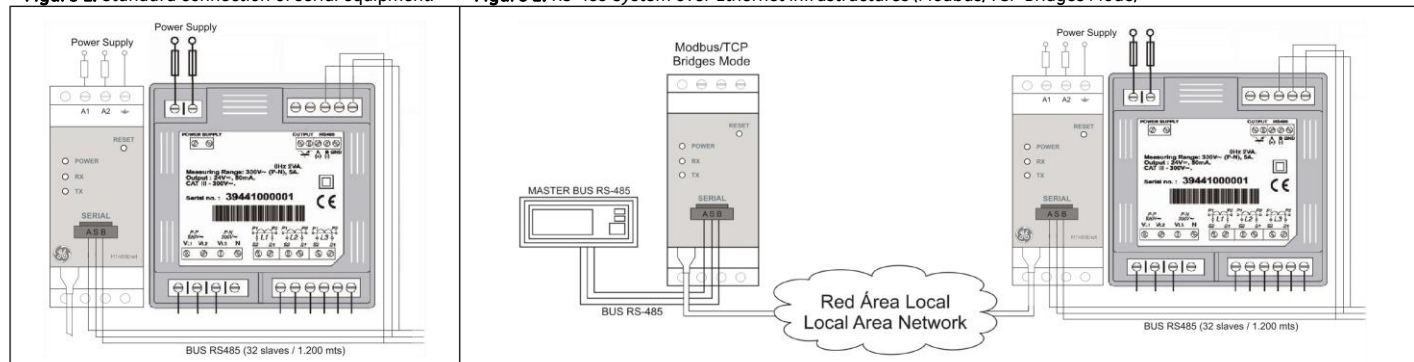
3. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Power circuit: - Single-phase (A1 – A2) : - Earth connection terminal: - Frequency: - Maximum consumption: - Working temperature: - Humidity (no condensation) :	85...290 Vac / 120...410 Vcc 47...63 Hz 4.6 ...7.5 V.A -10+ 60 °C 5 95%	LED symbols: - Flashing power LED - Flashing RX - Flashing TX - Full/Half (left in RJ45) - 10 M/100 M (right in RJ45)	Powered unit and CPU activity Activity in the receipt of RS-485 / RS-232 frames Activity in the output of RS-485 / RS-232 frames Green: Full Duplex connect / Yellow: Half Duplex Green: Speed 100 Mbps / Yellow: 10 Mbps
Mechanical features: - Case material: - Equipment protection degree: - Dimensions (mm): - Weight: - Maximum operating height:	UL94 - V0 self-extinguishing plastic IP 20 35.4 x 73 x 84.68 mm (2 modules) 120 g 2,000 m	Standards: IEC 60664, VDE 0110, UL 94, EN61010-1, EN55011, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, 61000-4-11, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-4-5, CE	
Network interface: - Type: - Connector: - Network Protocols - Accesses:	Ethernet 10BaseT / 100BaseTX self-detectable RJ45 TCP / UDP / Modbus/TCP - HTTP	Safety: Installation category Category III / EN61010 double-insulated electric shock protection class II. The equipment must be connected to a power circuit protected with type gl fuses, in compliance with IEC 269, or type M, with values from 0.5 to 1A. It must be fitted with a circuit breaker switch or an equivalent device, in order to be able to disconnect the equipment from the power supply grid. The minimum section of the power supply cable shall be of 1mm². If the equipment is not used according to the manufacturer's specifications, the protection provided by the equipment may be compromised.	
Serial interface: - Type: - Transmission speed(configurable): - Data bits: - Parity: - Stop bit	RS-485 / RS-232 three wires (A/S/B) (RX/GND/TX) 4800, 9600,19200, 34800, 57600, 115200 bps 7, 8 No parity, odd, even 1 or 2		

4. CONNECTIONS

Figure 1. Standard connection of serial equipment.

Figure 2. RS-485 System over Ethernet infrastructures (Modbus/TCP Bridges Mode)



5. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Consult your local GE representative

www.gepowercontrols.com

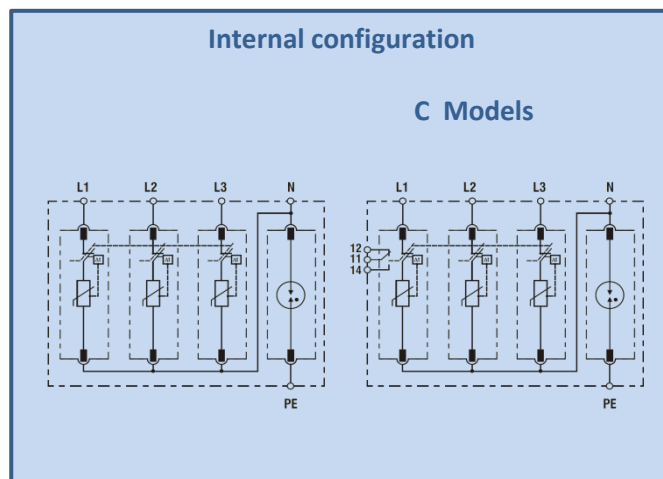
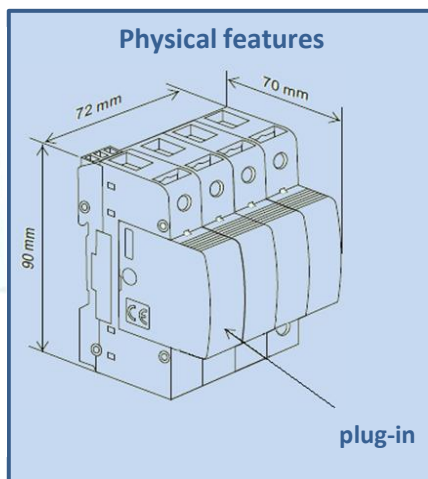
www.geindustrial.com

SAP4 II 20/400 TT

Four pole transient surge protector



GE
Energy



Technical features

Models		SAP4 II 20/400 TT	SAP4 II 20/400 TT C
Codes		660185	660186
Designation according to EN 61643-11 / IEC 61643-1		Type 2 / Class II	Type 2 / Class II
Nominal voltage AC 50-60 Hz	U_N [V]	230/400	230/400
Max. Continuous operating voltage [L-N] / [N-PE]	U_c [V]	320 / 255	320 / 255
Nominal discharge current (8/20 μ s)	I_n [KA]	10	10
Max. Discharge current (8/20 μ s)	I_{max} [KA]	20	20
Voltage protection level [L-N] / [N-PE]	U_p [KV]	$\leq 1,4$ / $\leq 1,5$	$\leq 1,4$ / $\leq 1,5$
Follow current extinguishing capability [N-PE]	I_{fi} [A]	100	100
Response time [L-N] / [N-PE]	t_A [ns]	≤ 25 / ≤ 100	≤ 25 / ≤ 100
Max. mains-side overcurrent protection	[A gL/gG]	63	63
Short-circuit withstand capability for max. mains-side overcurrent protection	[KA]	25	25
Temporary overvoltage (TOV) [L-N]	U_T [V]	337 / 5sec.	337 / 5sec.
TOV characteristics		withstand	withstand
Operating temperature range [parallel]/[series]	T_u [°C]	-40 ... +80	-40 ... +80
Operating state/fault indication		green/red	green/red
Number of ports		1	1
Cross-sectional area [min.]		6mm ² solid / flexible	6mm ² solid / flexible
Cross-sectional area [max.]		35mm ² stranded / 25mm ² flexible	35mm ² stranded / 25mm ² flexible
For mounting on		72mm DIN rail acc. To EN 60715	72mm DIN rail acc. To EN 60715
Enclosure material		PA+FG UL94 V-0	PA+FG UL94 V-0
Location category		indoor	indoor
Degree of protection		IP 20	IP 20
Capacity		1 mod/phase DIN 43880	1 mod/phase DIN 43880
Approvals, Certifications		CE	CE
Type of remote signalling contact		---	changeover contact
Switching capacity a.c.		---	250V / 1A
Switching capacity d.c.		---	125V / 0,2A
Cross-sectional area for remote signalling terminals		---	max 1,5 mm ² solid / flexible

Accessories. Replacement modules

Models	SAM II 20/230
Codes	660297
Protection module phase-neutral for SAP4 II 20/400 TT & C	



Models	SAM II 20N
Codes	660299
Protection module neutral-earth for SAP4 II 20/400 TT & C	



Procedimiento de utilización

SHOWROOM

Contenedor de pruebas funcionales
y aplicaciones



Autor: Javier Perera Soler

Puesta en funcionamiento.

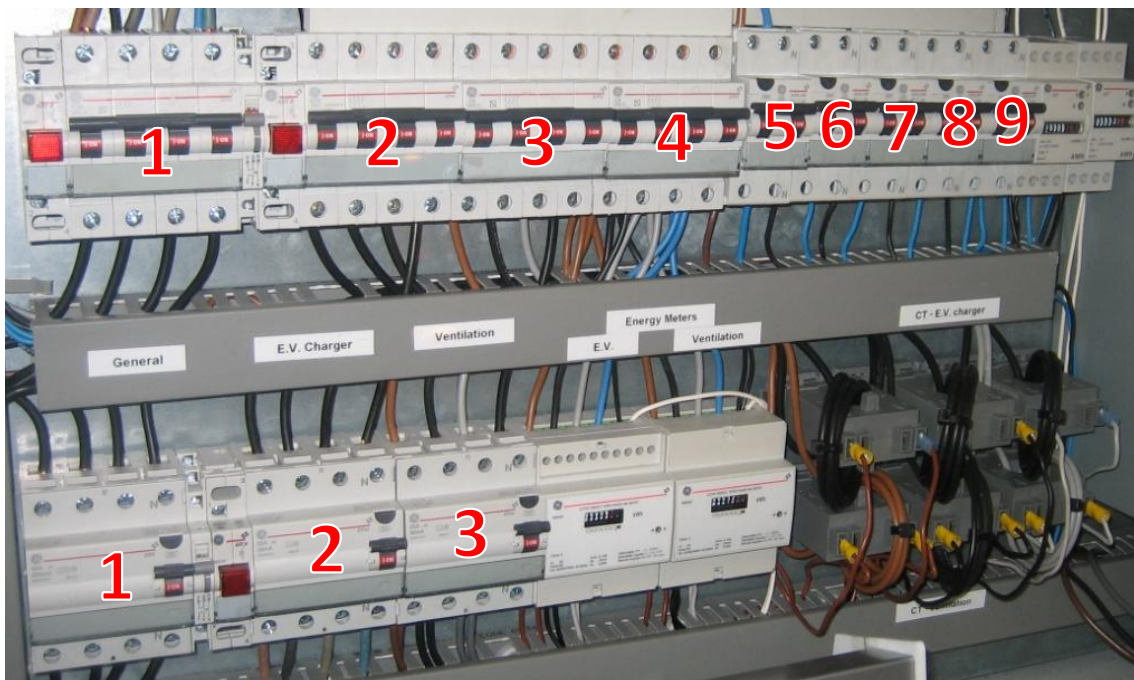
- I. Conectar el cable en el lateral izquierdo del container para alimentar la instalación.



- II. Abrir el cuadro eléctrico. La llave esta situada sobre el cuadro

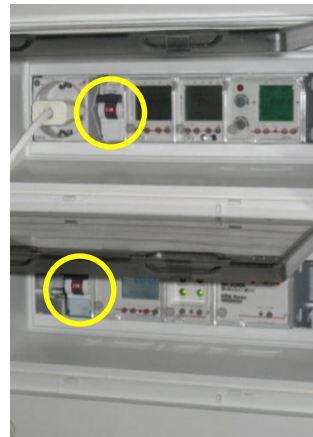


- III. Conectar los automáticos y diferenciales según el orden mostrado en la imagen.



1. Alimentación general
2. Vehículo eléctrico
3. Ventilación (Variadores)
4. Control (Alimentación analizadores y fuente de 12V)
5. Enchufes cuadro (TeleREC2 – reconexión automática)
6. Iluminación y calefacción (HabiTEQ cableado)
7. PC / Routers
8. Maleta HAbiTEQ inalámbrico, actuador DALI e interruptores horarios
9. Módulos de entradas del cuadro (HabiTEQ inalámbrico)

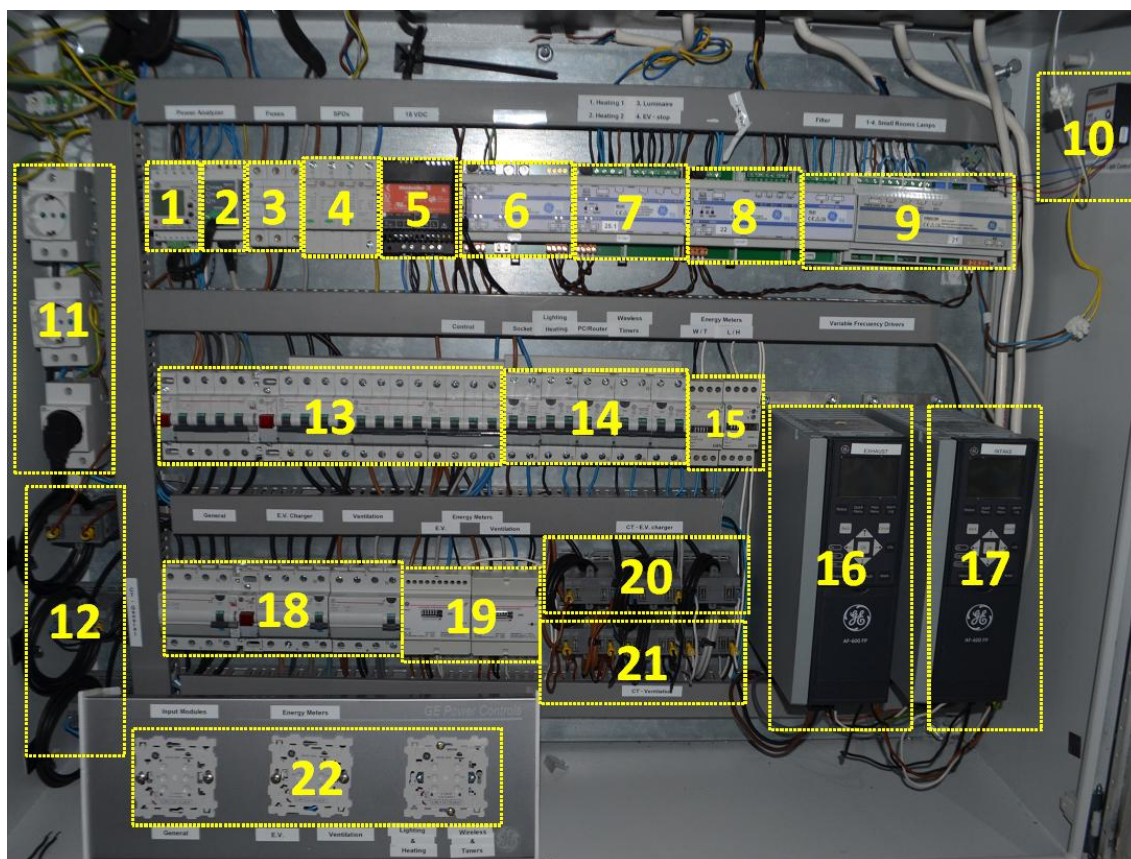
IV. Conectar el automático de la maleta HabiTEQ inalámbrico y de los interruptores horarios.



V. Abrir la puerta inferior izquierda y encender el ordenador. Seleccionar el usuario GE.



Cuadro eléctrico



1. **MTDIN.** Analizador de redes.
2. **MT485Enet.** Conversor Ethernet \leftrightarrow RS485 ó RS232.
3. **SF.** Seccionadores porta-fusibles. Protección SPD.
4. **SPD.** Descargadores de sobretensiones.
5. **12VCC.** Fuente de alimentación de 12Vcc.
6. **CTD02E.** Controlador HabITEQ con USB y Ethernet.
7. **REL04.** Módulo HabITEQ con 4 salidas de relé.
8. **ANA04.** Módulo HabITEQ con 4 salidas analógicas regulables.
9. **DIM04/500.** Módulo HabITEQ con 4 salidas para regulación de iluminación.
10. **CLC.** Control constante de luminosidad.
11. **Enchufes** para carril DIN.
12. **MT TI.** Transformadores de intensidad para el MTDIN.
13. **MCBs.** Interruptores magnetotérmicos 3P+N.
14. **Combinados.** Interruptores magnetotérmicos diferenciales 1P+N.

15.MT DE 1L. Contador de energía monofásico:

- a. **Izquierda** → Maleta HabiTEQ inalámbrico, interruptores horarios y Dali.
- b. **Derecha** → Iluminación y calefacción.

16.AF-600 FP. Variador para la extracción de aire del sistema de ventilación.

17.AF-600 FP. Variador para la introducción de aire del sistema de ventilación.

18.RCBO. Interruptores diferenciales 3P+N.

19.MT DE 3N. Contador de energía trifásico:

- a. **Izquierda** → Vehículo Eléctrico.
- b. **Derecha** → Ventilación.

20.MT TI. Transformadores de intensidad para el contador del Vehículo Eléctrico.

21.MT TI. Transformadores de intensidad para el contador de la ventilación.

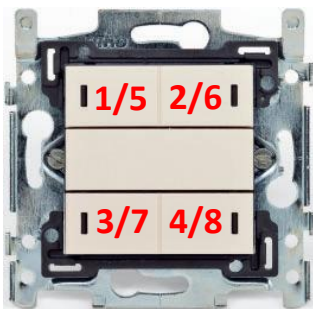
22. W4ICDIM. Módulos de entradas inalámbricos. Registro de pulsos de los contadores de energía y del analizador de redes.

Control de la instalación

El container dispone de tres formas para controlar las cargas:

1. Interruptores. Dos Interruptores del sistema HabITEQ cableado, tres interruptores inalámbricos sin batería del sistema HabITEQ inalámbrico y un ViZiR (controlador de estancia).

1.1. Interruptor HabITEQ cableado



Pared izquierda



Maleta HabITEQ inalámbrico

Interruptor Pared

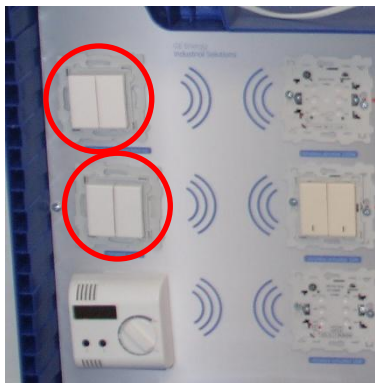
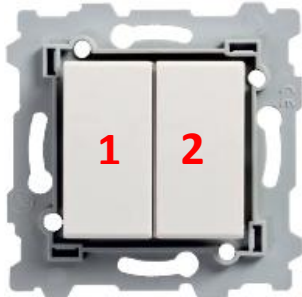
- | | |
|-------------|--------------------|
| 1-Luz F2R1; | 5- Subir Persiana |
| 2-Luz F1R1; | 6- Bajar Persiana |
| 3-Luz F2R2; | 7-Escena Luces ON |
| 4-Luz F1R2; | 8-Escena Luces OFF |

(Para pasar de los 4 primero botones a los otros hay que presionar simultáneamente los botones 1 y 2 ó 3 y 4)

Interruptor Maleta HabITEQ inalámbrico

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1-Calefacción F1; | 5- Luz F2R1 |
| 2-Calefacción F2; | 6- Luz F1R1 |
| 3-Subir Persiana; | 7- Luz F2R2 |
| 4-Bajar Persiana; | 8-Luz F1R2 |

1.2. Interruptor HabITEQ inalámbrico



Maleta HabITEQ inalámbrico



Luminaria DALI

Maleta ↑

- 1-Actuador para enchufe
- 2-Luz LED

Maleta ↓

- 1-Subir Persiana
- 2-Bajar Persiana

DALI

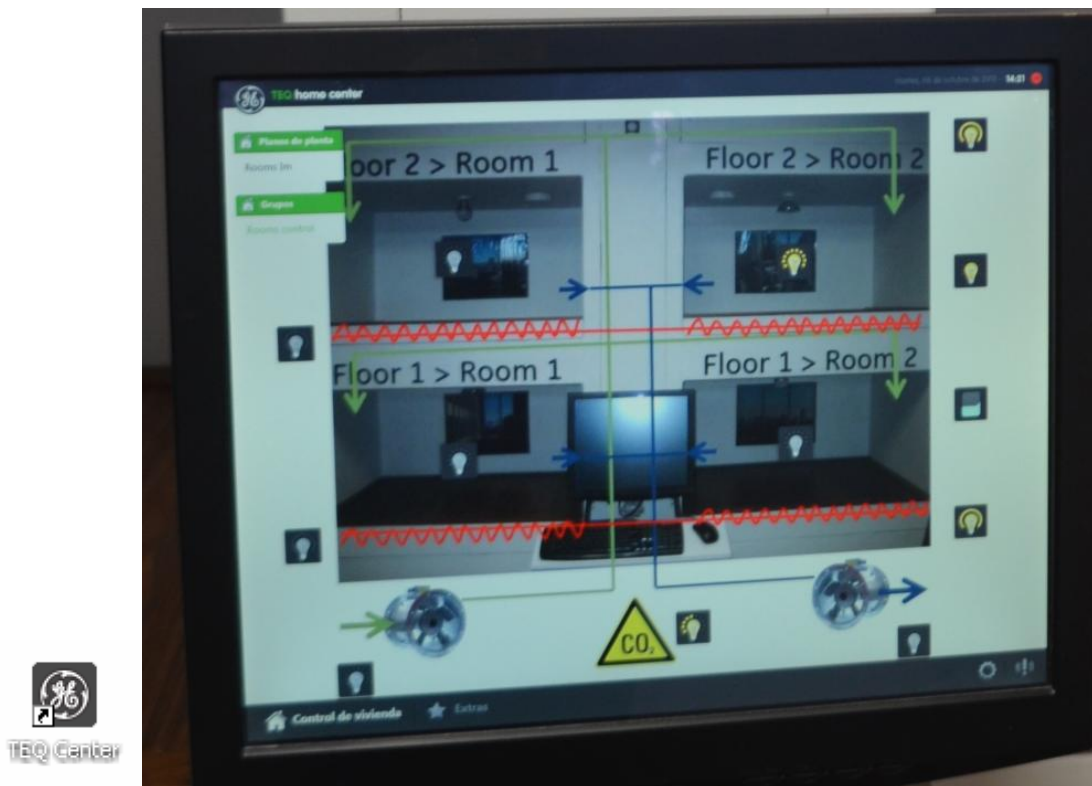
- 1-ON/OFF
- 2-Día/Noche

1.3. Controlador de estancia ViZiR



Los botones laterales / verticales se utilizan deslizando el dedo sobre su superficie. Los botones superiores e inferiores son pulsadores.

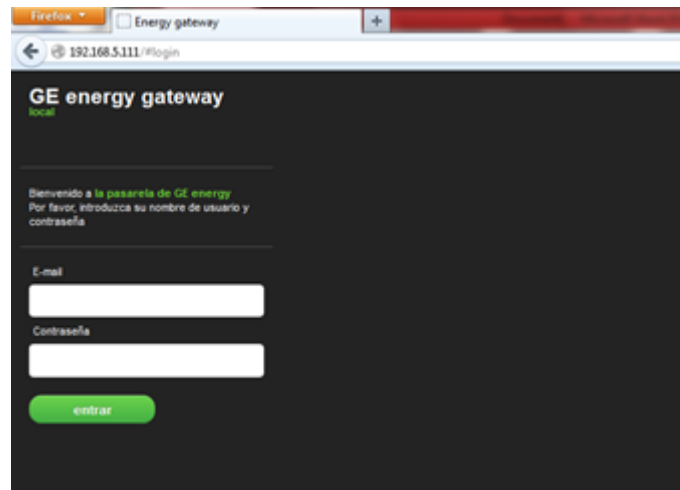
2. **TEQ Home Center.** El programa está instalado y dispone de un acceso directo en el escritorio del ordenador.



En la pantalla se visualizan iconos que representan las salidas controladas por el software. Presionando sobre los iconos se pueden encender, apagar y regular las diferentes cargas.

3. Modo local del sistema inalámbrico. Es necesario que el ordenador esté conectado, vía wifi, a la red democase3. Abrir un buscador (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer) y por medio de la dirección IP **192.168.5.111** accedemos a la pasarela.

3.1. Mozilla Firefox. Acceso directo, no requiere ningún certificado. Se introduce usuario y contraseña para acceder a la pasarela.



3.2. Google Chrome. El proceso se explica a continuación:

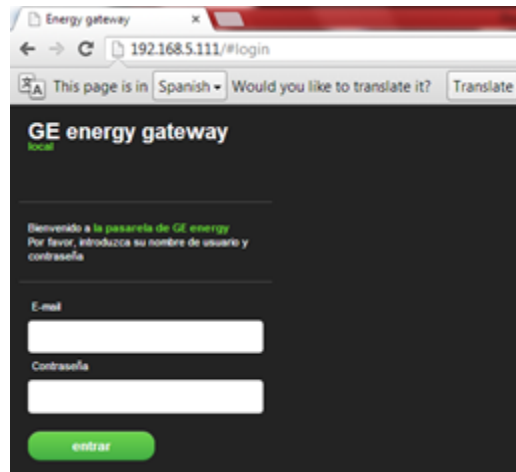
3.2.1. Aceptar el certificado SSL



3.2.2. Indica que el acceso no es seguro, no es cierto. Se presiona sobre "Proceed anyway"



3.2.3. La ventana indica que se ha aceptado el certificado, se cierra la ventana y se actualiza (F5) la ventana de “Energy Gateway” y ya permite introducir usuario y contraseña para acceder a la pasarela.

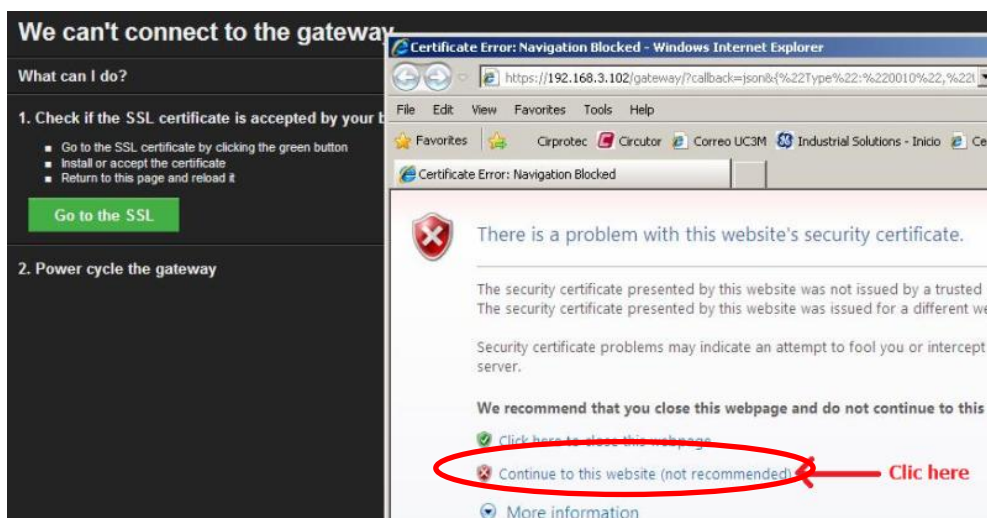


3.3. Internet explorer. Es el buscador menos recomendado, en algunos casos da error el certificado SSL y no es posible acceder a la pasarela.

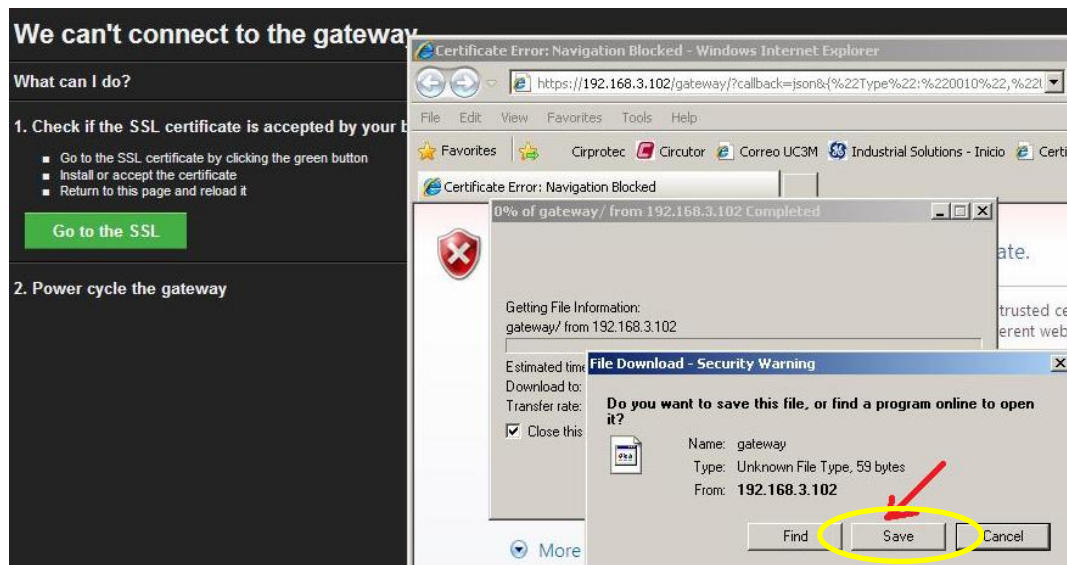
3.3.1. Aceptar el certificado SSL presionando sobre “Go to the SSL”



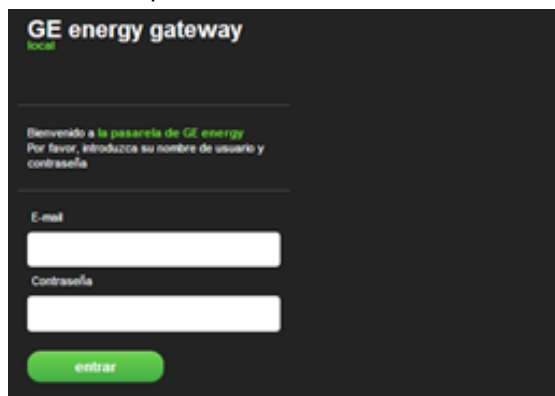
3.3.2. Presionar sobre “Continuar en esta página web (no recomendado)”



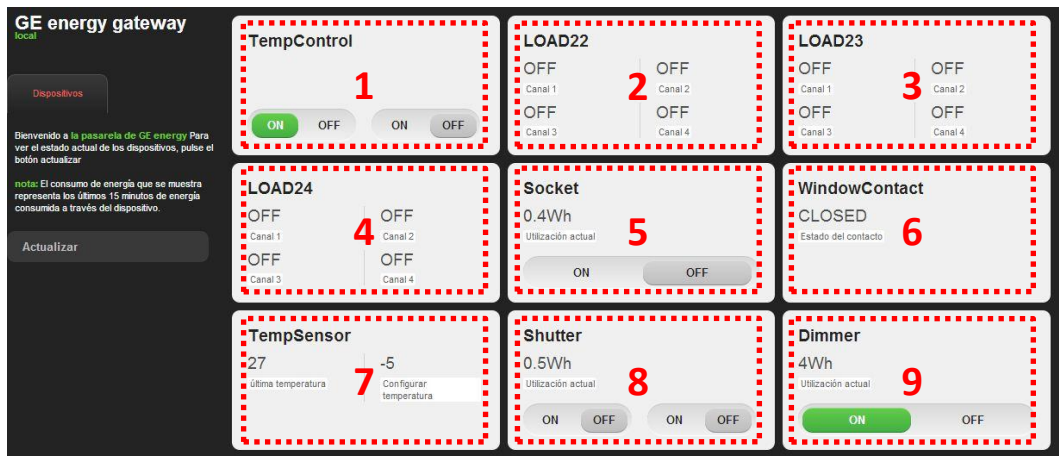
3.3.3. Grabar el archivo. Presionar sobre "Save"



3.3.4. Actualiza (F5) la ventana de "Energy Gateway" y ya permite introducir usuario y contraseña para acceder a la pasarela.



3.4. Independientemente del buscador usado, una vez que se accede a la pasarela podemos ver los dispositivos asociados a esta, su estado y actuar sobre las salidas.

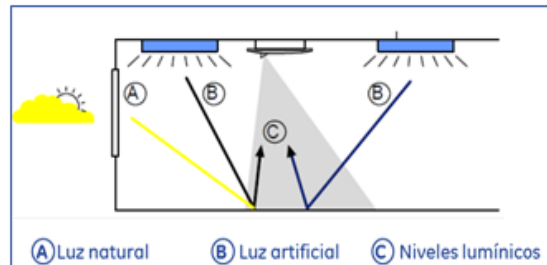


- 1. Actuador de 2 canales para el control de temperatura.** Permite visualizar el canal (Calefacción o refrigeración) que esté activado pero no actuar sobre él.
- 2. Módulo de entradas.** Al estar configurados para detectar pulsos de 100ms no es posible su visualización.
- 3. Módulo de entradas.** Al estar configurados para detectar pulsos de 100ms no es posible su visualización.
- 4. Módulo de entradas.** Al estar configurados para detectar pulsos de 100ms no es posible su visualización.
- 5. Actuador para enchufe.** Permite visualizar el estado de la carga y actuar sobre ella.
- 6. Contacto de ventana.** Permite visualizar el estado del contacto de ventana / puerta.
- 7. Sensor de temperatura.** Permite visualizar la lectura de temperatura y el valor de consigna.
- 8. Actuador de 2 canales para el control de persianas.** Permite visualizar y actuar sobre la persiana.
- 9. Regulador de 250W.** Permite visualizar el estado y actuar sobre la carga pero no permite la regulación.

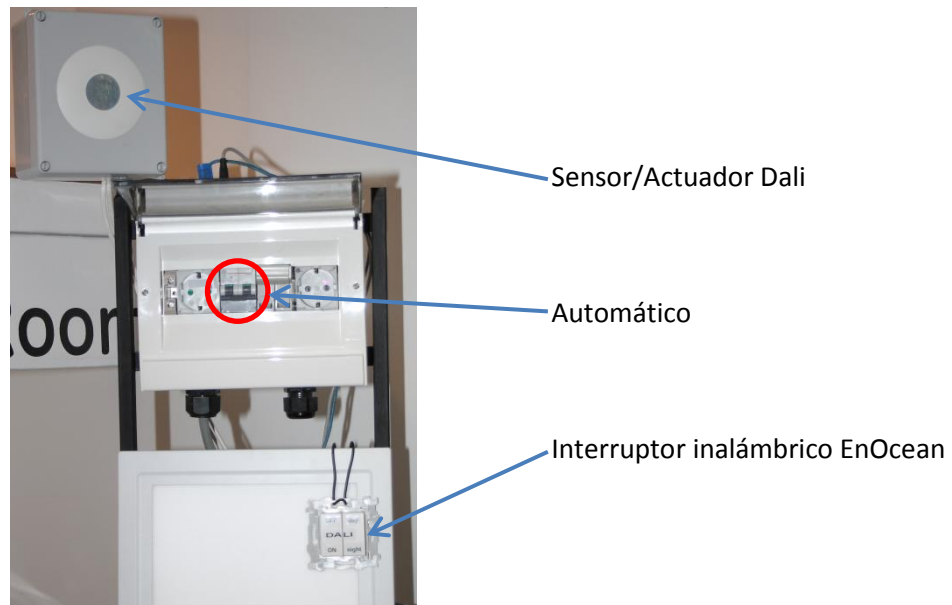
Pruebas

A. Iluminación. Regulación de la iluminación en función de la luz natural.

DALI. Actuador y sensor de movimiento y de luz en un solo dispositivo.



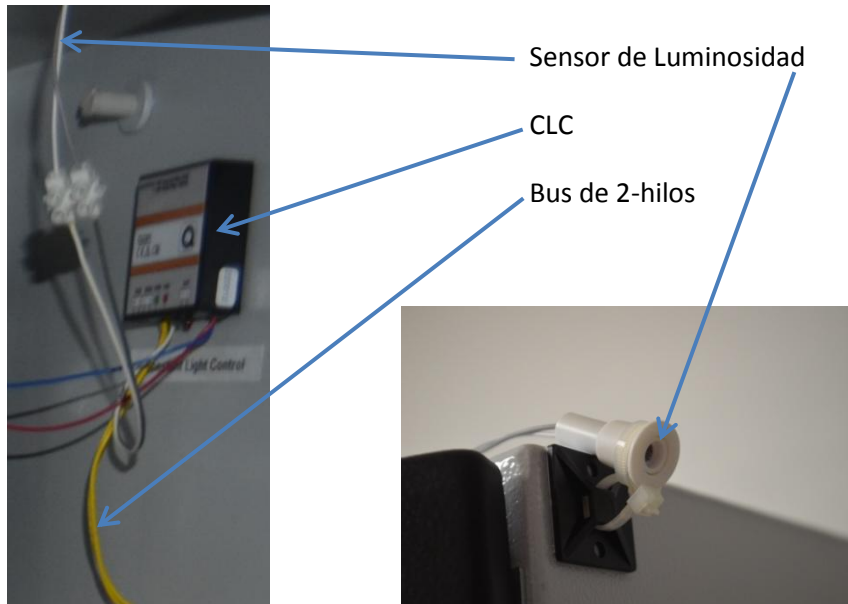
1. Conectar el automático que se ve en la imagen.
2. Al regular la luz F2R2 del sistema HabITEQ el sensor regula, automáticamente, la intensidad lumínica de la luminaria LED.



3. Es necesario colocar el sensor en dirección a la iluminación como muestra la imagen de abajo.



HabiTEQ cableado - CLC (Control de Luz Constante). Sistema configurado a través del HabiTEQ system manager 3. Está conectado a la luminaria LED situada en el techo. Regulando la luz F2R1, del sistema HabiTEQ, el sensor del CLC regula, automáticamente, la intensidad lumínica de la luminaria LED.



B. Ventilación en función a la concentración de CO₂ (ppm).

Como no es posible modificar el valor de CO₂ obtenido por medio de los sensores, se ha creado una señal virtual de CO₂ (disponible en el controlador de estancia ViZiR y en TEQ Home Center) que, al modificar su valor, se pondrán automáticamente en funcionamiento el motor correspondiente de entrada o salida de aire.

En la pantalla del variador se podrá observar la velocidad del motor de 0 Hz (mínimo) a 50 Hz (máximo)

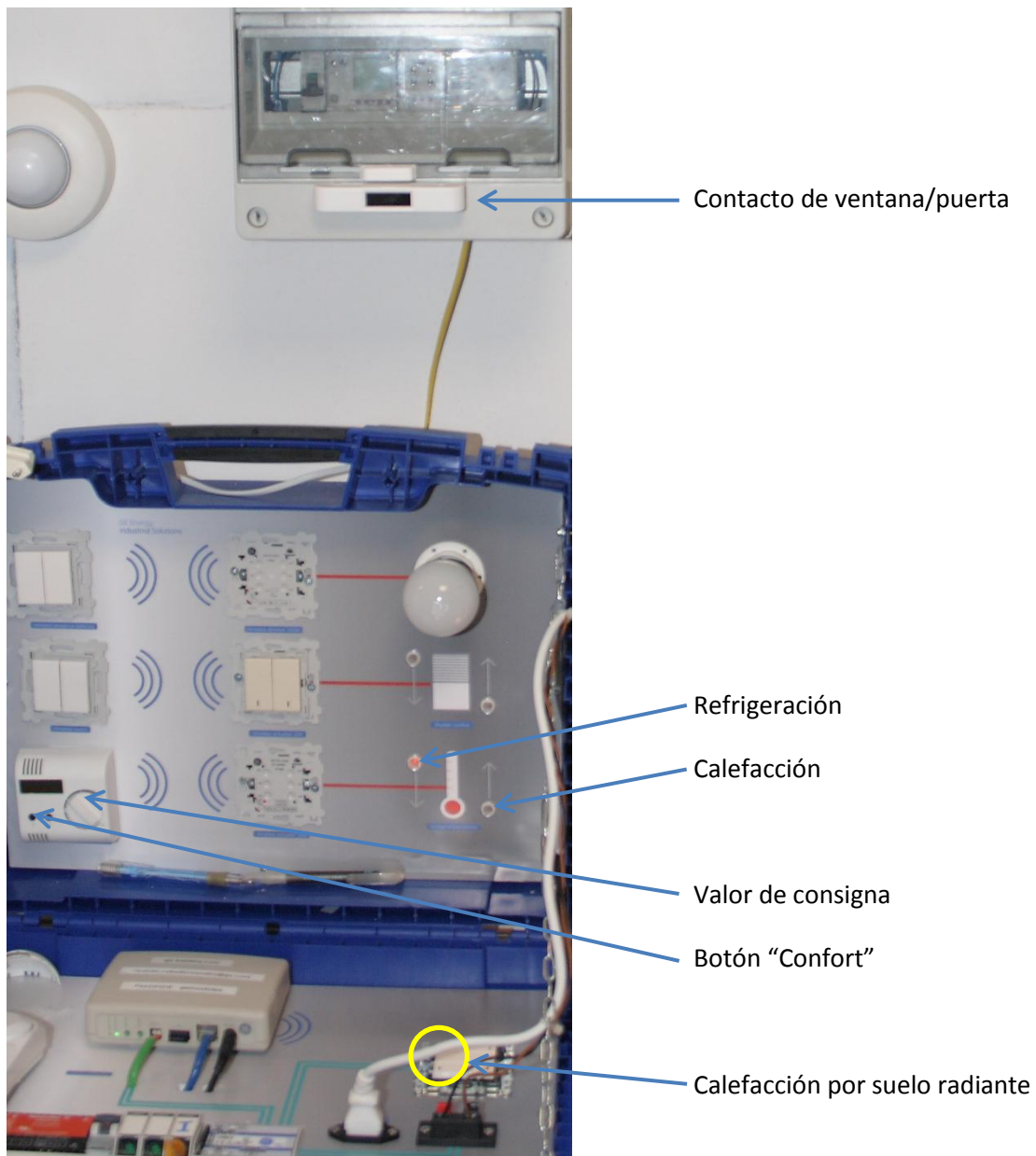


C. Calefacción/Climatización

Regulando el valor de consigna del sensor de temperatura y presionando sobre el botón “confort” se activa la calefacción o refrigeración (siempre que el contacto de ventana este cerrado).

Si se abre el contacto de ventana apagará automáticamente la calefacción o refrigeración y al cerrar el contacto de ventana volverá a su estado anterior.

También se observa cómo, al abrir el contacto de ventana, se apaga la calefacción por suelo radiante controlada por el sistema HabiTEQ cableado (en caso de que estuviesen activadas estando en color rojo los dos LED del interruptor incluido en la maleta)



D. Carga del Vehículo Eléctrico (VE)

Para poder cargar el VE es necesario que la salida “Estop” este activada antes de conectar el vehículo, en caso contrario no se produce la carga.

Pasos:

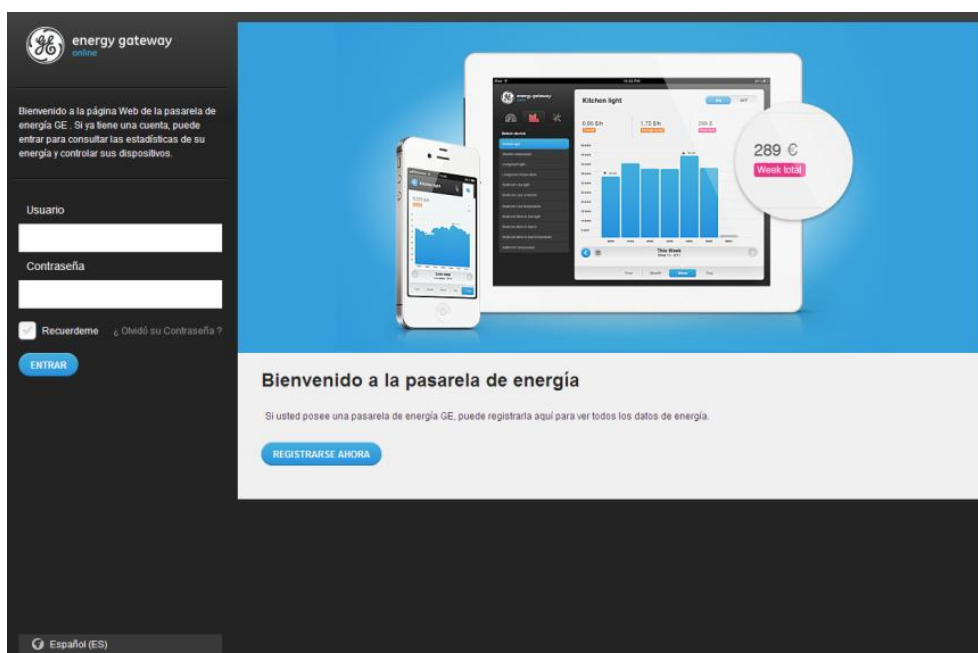
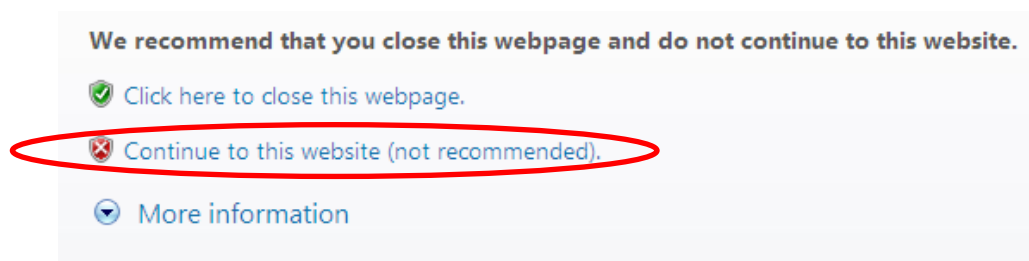
1. Conectar el cargador para VE Durastation. El LED permanecerá encendido en verde
2. Conectar el cable entre el vehículo y el Durastation. El LED parpadea en verde
3. Verificar y si no colocar el interruptor (izquierda del volante) en la posición de abajo. Activar la salida “Estop”
4. Colocar el interruptor del vehículo en la posición de arriba y comenzará la carga. El LED permanecerá encendido en naranja hasta que termine la carga que se pondrá verde.
5. Cambiar el estado de la salida “Estop” y se detendrá la carga
6. Si se desea activar la carga volver al paso 3



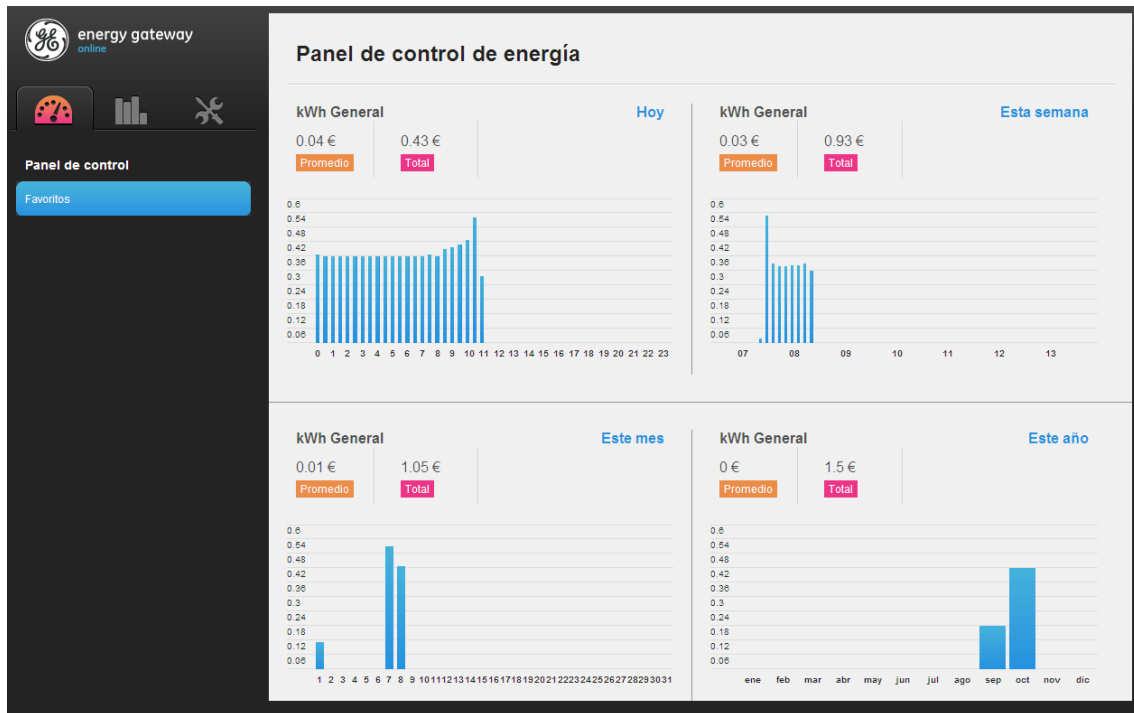
E. Visualización de consumos.

Visualización remota. Para la visualización remota de consumos hay que abrir un buscador de internet (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer) y acceder a la página <https://www.ge-habiteq.com> con el usuario y contraseña que puedes encontrar sobre la pasarela en la maleta HabiTEQ Inalámbrico o en la pantalla del ordenador.

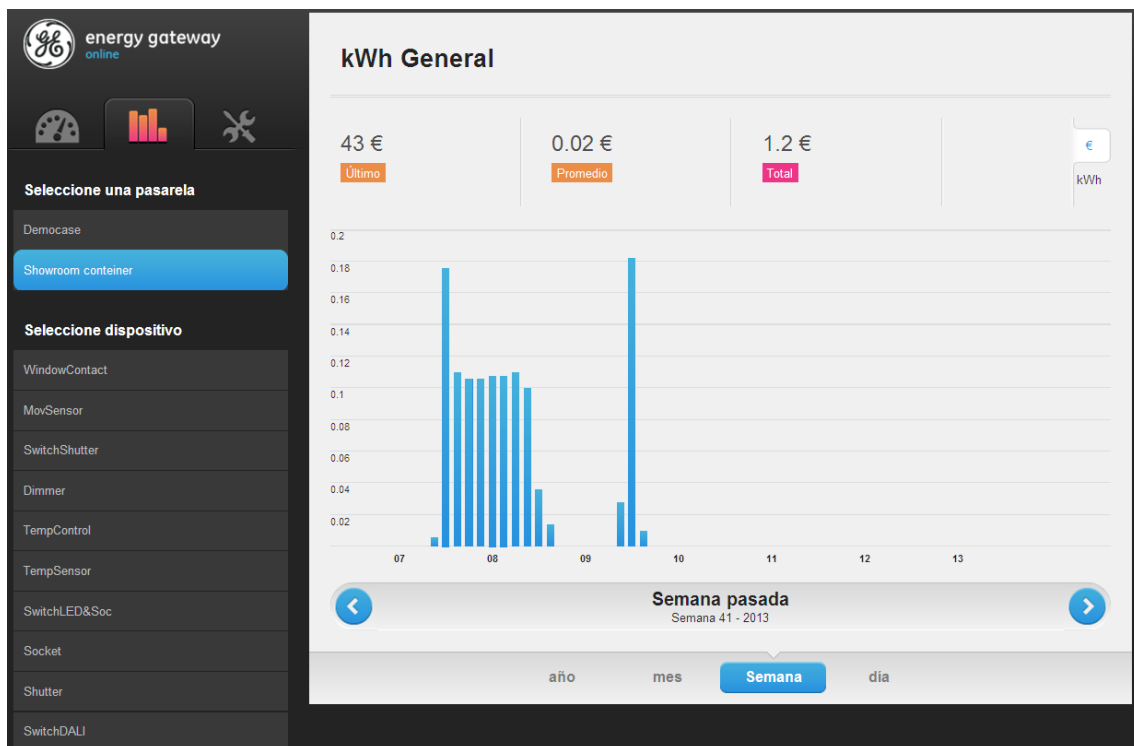
Saldrá un mensaje parecido al de la imagen y habrá que pulsar sobre “continuar con esta página (no recomendado)”, a continuación introducimos usuario y contraseña, y en la selección de pasarela seleccionamos “Showroom container”.



1. [ge-habiteq.com](https://www.ge-habiteq.com)



2. Visualización de energía de favoritos

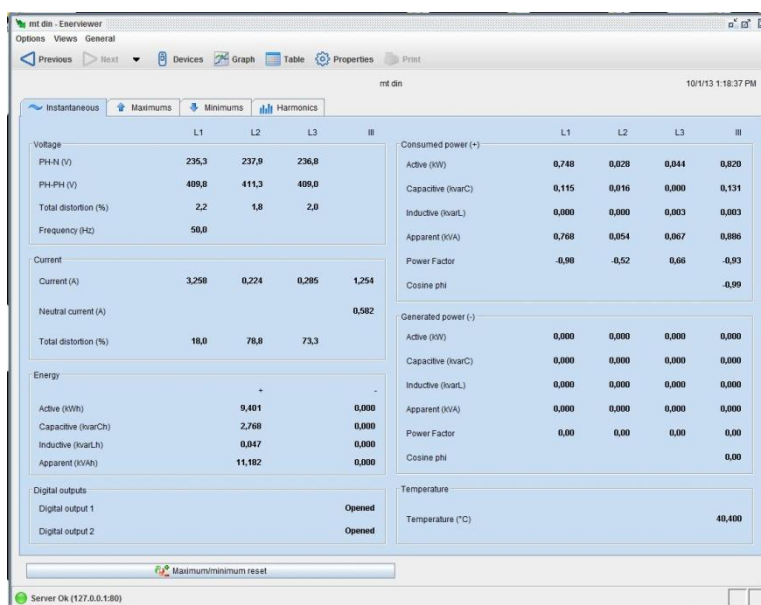


3. Visualización de energía de los dispositivos

Selección dispositivo	
WindowContact	Contacto de ventana. No permite visualización de consumos.
MovSensor	Sensor de movimiento. No permite visualización de consumos.
SwitchShutter	Interruptor inalámbrico. No permite visualización de consumos.
Dimmer	Regulador. Visualización de consumo del dispositivo.
TempControl	Actuador 2Ch H&C. No permite visualización de consumos.
TempSensor	Senosr de temperatura. No permite visualización de consumos
SwitchLED&Soc	Interruptor inalámbrico. No permite visualización de consumos
Socket	Actuador enchufable. Visualización de consumo del dispositivo.
Shutter	Actuador 2Ch Persiana. Visualización de consumo del dispositivo.
SwitchDALI	Interruptor inalámbrico. No permite visualización de consumos
OFF	Canal del módulo de entradas (M.E.) sin uso.
kWh General	Canal M.E. Consumo MTDIN.
kWhLight&Heat	Canal M.E. Consumo del contador de energía (Lighting & Heating).
kWh Wireless	Canal M.E. Consumo del contador de energía (Inalámbrico & Timers)
kWh E.V.	Canal M.E. Consumo del contador de energía (Vehículo Eléctrico)
kWh Vent	Canal M.E. Consumo del contador de energía (Ventilación)

4. Dispositivos asociados a la pasarela HabiTEQ Inalámbrico

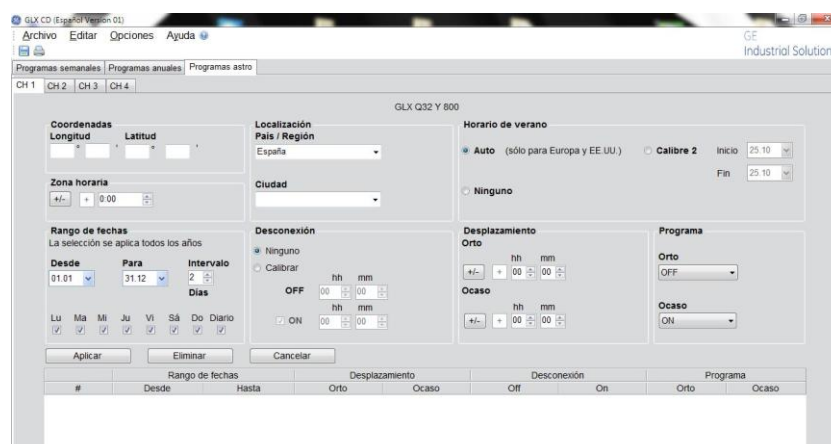
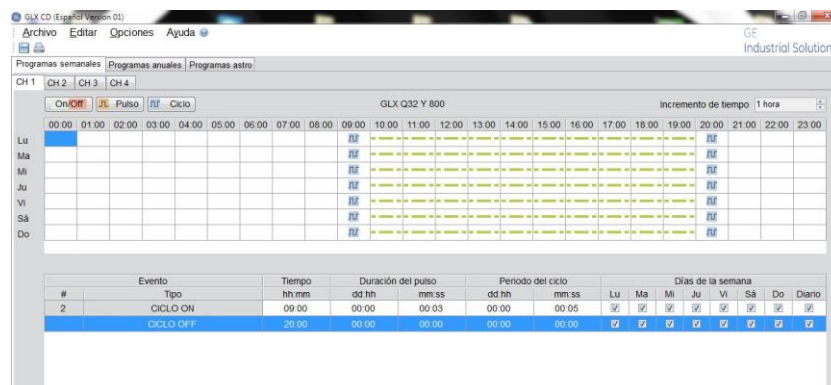
Visualización local. Para la visualización local de consumos hay que abrir el programa **Enerviewer Cliente** (acceso directo en el escritorio) y se visualizan en pantalla todos los parámetros (en tiempo real) del analizador de redes MTDIN instalado en la cabecera de la instalación.



F. Interruptores Horarios.

Los interruptores horarios de la fila superior solo pueden programarse de forma manual (mirar manuales).

El interruptor horario de la fila inferior se programa a través del software GLX (acceso directo en el escritorio). Este interruptor horario está conectado al panel de luces situado a su derecha.



G. Dispositivo de reconexión automática.

Se ha instalado, a la izquierda del cuadro eléctrico, una TeleREC2 que permite la reconexión automática de un interruptor automático. El interruptor situado a la derecha está conectado junto con un toroide para simular una fuga a tierra y provocar el disparo del automático. Es necesario conectar este automático y desconectarlo para cesar la fuga y que se produzca la reconexión.

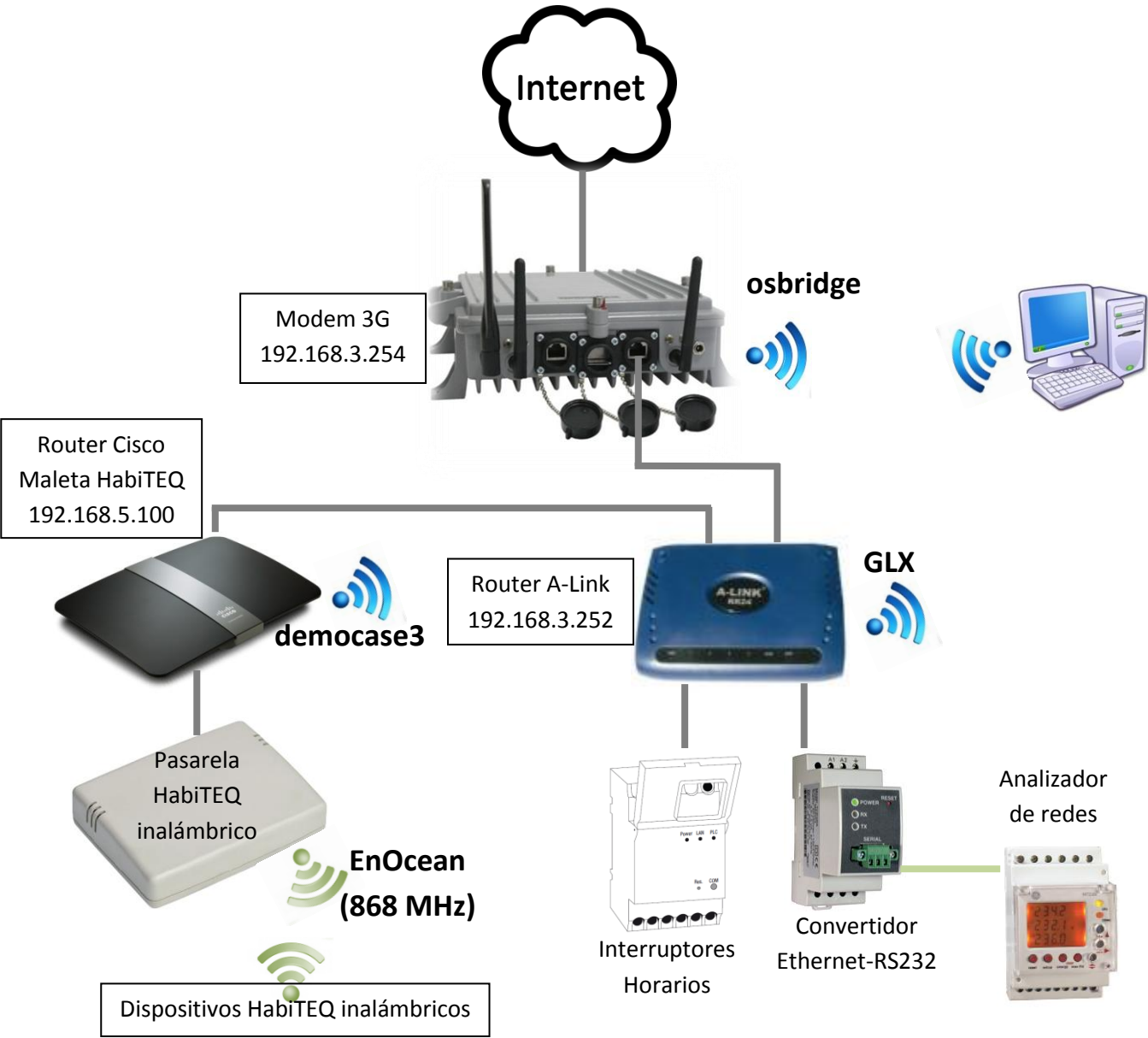


Configuración Routers

La instalación dispone de tres routers. El router Osbridge dispone de una tarjeta 3G para proporcionar conexión a internet a la instalación.

En la siguiente tabla se incluyen las diferentes contraseñas de wifi y de configuración de los diferentes routers.

	WIFI		Configuración	
	Login (SSID)	Password	IP / Login	Password
Osbridge (3G)	osbridge	OSBRIDGE	192.168.3.254 admin	public
Democase HabiTEQ Inalámbrico	democase3	democase	192.168.5.100 admin	admin
A-Link (GLX)	GLX 2	gemostoles	192.168.3.252 --	password



Documentación

Dentro del contenedor se han incluido una serie de documentos para facilitar la experiencia con la instalación.

En la izquierda está la documentación oficial de GE: Catalogo de Distribucion de la Energía, Listado de precios y los diferentes folletos de los dispositivos incluidos en la instalación.



En la derecha se han impreso y encuadernado todas las hojas técnicas, instrucciones y manuales de los diferentes dispositivos y software incluidos en la instalación:



HabiTEQ cableado

HabiTEQ inalámbrico

Analizadores de Redes

Variadores

Interruptores Horarios